



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO

THIAGO DIÓRGENES LIMA PEREIRA DOS SANTOS

**COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS NA INDÚSTRIA 4.0: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA**

SÃO CRISTÓVÃO/SE
JULHO/2019

THIAGO DIÓRGENES LIMA PEREIRA DOS SANTOS

**COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS NA INDÚSTRIA 4.0: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Administração do Centro de Ciências Sociais
Aplicadas da Universidade Federal de
Sergipe como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em
Administração, em cumprimento às Normas
regulamentadas pela Resolução nº
69/2012/CONEPE.

Orientador: Prof. Me. Felipe Guilherme Melo

SÃO CRISTÓVÃO/SE
JULHO/2019

THIAGO DIÓRGENES LIMA PEREIRA DOS SANTOS

COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS DO ADMINISTRADOR NA INDÚSTRIA 4.0

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Administração do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Administração, em cumprimento às Normas regulamentadas pela Resolução nº 69/2012/CONEPE.

Trabalho defendido e aprovado em 15 de julho de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Felipe Guilherme Melo (Orientador)
Departamento de Administração, UFS – São Cristóvão

Prof^a. Ma. Maria Teresa Gomes Lins
Departamento de Administração, UFS – São Cristóvão

Prof. Me. Ronalty Oliveira Rocha
Faculdade Maurício de Nassau

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me mostrar que não existe caminho fácil e que é preciso, primeiramente, fortalecer as raízes interiores para poder lidar com todas as adversidades que nos fazem caminhar rumo à perfeição.

À minha avó Maria José dos Santos Lima (in memoriam) que me ensinou as regras do bem viver. Às minhas tias Amparo e Socorro, a quem devo a minha vida, à minha mãe e irmãos, sem o quais não teria meus valores, princípios e crenças.

À minha amada esposa Aryanne, parceira de todas as horas, pelo carinho, apoio e compreensão.

A todos os meus professores e colegas de curso que fizeram desta trajetória repleta de desafios, alegrias e ensinamentos. Ao professor e orientador Felipe Guilherme Melo, pela paciência, por todos os ensinamentos e direcionamentos na elaboração deste trabalho.

Agradeço a todos vocês, de todo o meu coração.

Educar verdadeiramente não é ensinar fatos novos ou enumerar fórmulas prontas, mas sim preparar a mente para pensar.

Albert Einstein

RESUMO

Os avanços tecnológicos, amparados pela internet de alta velocidade, ampla utilização de sensores, inteligência artificial, conectividade de equipamentos (Internet das Coisas) e utilização de servidores remotos para armazenamento de grande volume de dados possibilitaram o surgimento das fábricas inteligentes, capazes de produzir com alta qualidade produtos cada vez mais customizados e com custos reduzidos. Nos próximos anos, tais tecnologias dominarão todos os segmentos profissionais, modificando os modelos de negócio em vigor e promovendo mudanças econômicas e sociais. Poucas empresas estão preparadas para os desafios trazidos pela adoção dessas novas tecnologias, tampouco os profissionais que atuarão nessa nova realidade. Nesse sentido, este trabalho visa mapear as principais competências (conhecimento, habilidades e atitudes) demandadas ao administrador de empresas no contexto da Quarta Revolução Industrial (Indústria 4.0). Além disso, este estudo buscou identificar as metodologias de ensino associadas à aprendizagem dessas competências profissionais, além de compará-las com as competências elencadas nas Diretrizes Nacionais Curriculares (DCNs) dos cursos de Administração no Brasil (BRASIL, 2005). Para tanto, realizou-se uma pesquisa descritiva e exploratória com abordagem qualitativa, baseada na análise documental e na pesquisa bibliográfica (Revisão Sistemática da Literatura). Utilizou-se como base de dados o portal de periódicos da CAPES e uma série de etapas delineadas no Protocolo da Revisão Sistemática (termos, combinações, critérios de inclusão e exclusão, sistemática de triagem dos artigos). Foram inclusos neste estudo 10 artigos sobre a temática, que permitiram o levantamento de 27 competências profissionais exigidas no contexto da Quarta Revolução Industrial. A análise comparativa revelou que as DCNs contemplam a maioria das competências sociais, pessoais e profissionais exigidas pela Indústria 4.0. Por outro lado, as lacunas no processo de formação destes profissionais consistem, principalmente, na baixa oferta de conhecimento profissional sobre novas tecnologias, linguagem de programação e segurança em tecnologia da informação. Conclui-se que apesar do alinhamento satisfatório entre as competências exigidas pelas DCNs e pela Indústria 4.0, é necessário que as competências, nas DCNs, sejam descritas de forma mais objetiva, minimizando a variabilidade entre os diferentes perfis profissionais dos administradores que se formam nas instituições de ensino superior brasileiras.

Palavras-chave: Competências Profissionais do Administrador. Diretrizes Curriculares Nacionais. Ensino de Administração. Quarta Revolução Industrial. Profissional de Administração.

ABSTRACT

Technological advances, supported by the high-speed Internet, extensive use of sensors, artificial intelligence, equipment connectivity (Internet of Things) and the use of remote servers to store large volumes of data enabled the emergence of intelligent factories capable of producing with high quality products increasingly customized and with reduced costs. In the coming years, such technologies will dominate all professional segments, modifying existing business models and promoting economic and social changes. Few companies are prepared for the challenges brought by the adoption of these new technologies, nor the professionals who will act in this new reality. In this sense, this paper aims to map the main skills (knowledge, skills and attitudes) demanded to the business administrator in the context of the Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0). In addition, this study sought to identify the teaching methodologies associated to the learning of these professional competences in addition to comparing them with the competencies listed in the National Curricular Guidelines (DCNs) of the Administration courses in Brazil (BRASIL, 2005). For that, a descriptive and exploratory research with a qualitative approach was carried out, based on documentary analysis and bibliographical research (Systematic Review of Literature). The CAPES journals portal was used as a database and a series of steps outlined in the Systematic Review Protocol (terms, combinations, inclusion and exclusion criteria, systematic classification of articles). Included in this study were 10 articles on the subject, which allowed the survey of 27 professional skills required in the context of the Fourth Industrial Revolution. Comparative analysis revealed that NCDs encompass most of the social, personal, and professional competencies required by Industry 4.0. On the other hand, the gaps in the training process of these professionals consist mainly of the low supply of professional knowledge about new technologies, programming language and security in information technology. It is concluded that in spite of the satisfactory alignment between the competences demanded by the DCNs and the Industry 4.0, it is necessary that the competences in the DCNs are described in a more objective way, minimizing the variability among the different professional profiles of the administrators that are formed in the Teaching Institutions Brazilian Superiors.

Keywords: Management Professional Skills. Brazilian Curricular Guidelines. Management Education. Fourth Industrial Revolution. Manager.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
1.1	Objetivos	9
1.2	Justificativa e relevância.....	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	Introdução à Indústria 4.0	12
2.2	Competências profissionais	19
2.3	Competências profissionais dos administradores	23
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	28
3.1	Classificação da pesquisa	28
3.2	Revisão sistemática da literatura	29
3.2.1	Base de dados	30
3.2.2	Estratégia de busca: termos e combinações	30
3.2.3	Critérios de seleção dos estudos.....	31
3.3	Operacionalização da pesquisa	34
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1	Formação profissional na era da indústria 4.0.....	36
4.2	Lacunas na formação do profissional de administração	42
4.3	Proposta de adequações para os cursos de administração.....	41
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
5.1	Limitações da pesquisa	49
5.2	Sugestões para pesquisas futuras.....	50

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia vem transformando o comportamento da sociedade, especialmente a forma como as pessoas interagem entre si e com o mundo. Relações de trabalho, de amizade e até mesmo familiares já sofreram mudanças desencadeadas pela *internet*, redes sociais e aplicativos de comunicação. Mudanças de comportamento, de consumo, novas formas de pagamentos, utilização de plataformas digitais para músicas, filmes, jogos e transporte são exemplos de tecnologias que passaram a fazer parte do cotidiano das pessoas.

Nesse contexto, Schwab (2016, p. 1) afirma que “estamos no início de uma revolução que está mudando fundamentalmente a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos um com o outro”. O autor destaca, ainda, as alterações em todos os setores econômicos, marcadas pelo surgimento de novos modelos de negócios, pela descontinuidade dos operadores e pela reformulação da produção, do consumo, dos transportes e dos sistemas logísticos. Tais mudanças provocam alterações nas estruturas organizacionais das sociedades e das indústrias (CONCEIÇÃO, 2012).

De fato, inicia-se uma nova Revolução Industrial, conhecida como “Indústria 4.0”. Este termo ficou conhecido em 2011 após a realização de um evento na cidade de Hannover, Alemanha, quando o governo alemão apresentou uma série de estratégias voltadas às tecnologias capazes de transformar as indústrias por meio do surgimento de “fábricas inteligentes” (BUHR, 2017; DRATH; HORCH, 2014; SCHAWAB, 2016).

Nas Indústrias do Brasil, o uso de tecnologias digitais ainda é pouco difundido, quando comparado a países desenvolvidos. Do total das indústrias, 58% conhecem a importância dessas novas tecnologias para a competitividade no setor industrial e menos da metade as utilizam no seu *modus operandi* (CNI, 2016).

Nesse contexto, ciente dos progressos tecnológicos que tem ocorrido nos países desenvolvidos, a Volkswagen do Brasil (2017) declarou que a indústria 4.0 é um caminho sem volta. A empresa que não aderir aos seus conceitos, não será capaz de ser competitiva futuramente. Essa tecnologia permitirá tomar decisões extremamente rápidas, assertiva, detectar problemas, evitar falhas e reduzir custos.

É possível contribuir para o aumento da digitalização no Brasil promovendo a infraestrutura digital, investindo na capacitação profissional e estimulando a criação

de linhas de financiamentos específicas (CNI, 2016). A evolução tecnológica é uma concepção que impacta tanto a vida pessoal quanto profissional das pessoas, bem como as necessidades educacionais das novas gerações. Trata-se de um processo disruptivo que tem provocado mudanças nos hábitos de consumo e de produção, assim como nos processos de ensino-aprendizagem.

Segundo o relatório “The Future of Jobs” (em português: Os empregos do futuro), do Fórum Econômico Mundial (2016), estima-se que 65% das crianças entrando no ensino fundamental hoje trabalharão em empregos que ainda não existem e as respectivas metodologias de ensino não contemplam as novidades trazidas pelas ferramentas tecnológicas empregadas na Indústria 4.0. Ademais, muitas ocupações deixarão de existir, outras, porém, surgirão nos próximos anos. Em adição, ressalta-se que o principal impacto será nos setores industrial, bancário, de infraestrutura e de mobilidade.

Nesse contexto, a qualificação do trabalhador ganha destaque como principal desafio, sendo necessário o desenvolvimento de novas competências para atender às exigências técnicas e comportamentais das fábricas inteligentes. Assim, ressalte-se que a valorização da aprendizagem contínua precisa estar contida na cultura organizacional (SENGE, 2012).

A educação é uma ação constitutiva de ser humano. “Homens e mulheres se educam em suas relações com o mundo, em um processo permanente” (OLIVEIRA, 2006, p. 26). Ao longo dos séculos, a educação vem se especializando. Atualmente, os estudantes universitários recebem uma formação teórica abrangente. Após a formatura, passam por treinamento nas empresas voltado às necessidades específicas do trabalho. Nesse sentido, modelos educacionais unilaterais, monolíticos e lineares relacionados ao processo de ensino-aprendizagem já não conseguem mais responder aos desafios pedagógicos da atualidade, que vem exigindo a construção de novas abordagens teóricas e tecnológicas mais robustas, dedicadas à gestão do conhecimento (CARVALHO NETO, 2018).

Nos últimos anos, o curso de Administração atingiu uma dimensão quantitativa considerável no cenário educacional brasileiro. O Censo da Educação Superior, realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacional Anísio Teixeira (INEP), aponta que Administração de Empresas é a terceira carreira com o maior número de matrículas. Em 2017, por exemplo, foram 682.555 alunos matriculados (INEP, 2017). Cabe destacar que nos últimos 15 anos o número de

formados por ano cresceu de 35.149 para 118.304, representando um incremento de 236,57% (INEP, 2016). Em partes, esse crescimento se justifica pela pluralidade na formação educacional e na capacidade de atuação do administrador.

O profissional de administração pode atuar em diversos segmentos e em vários tipos de empresas, independentemente do porte ou do ramo de atividade. É justamente essa versatilidade que faz do administrador um profissional essencial para o mercado de trabalho, que ficará ainda mais competitivo com a perspectiva de robotização das fábricas.

Atualmente, a escassez de profissionais suficientemente qualificados, em todos os níveis hierárquicos, consiste em uma das principais dificuldades enfrentadas pelas empresas nos processos de recrutamento e seleção. Desse modo, as Instituições de Ensino Superior (IES) devem garantir o desenvolvimento das competências requeridas pelo mercado de trabalho, atendendo à demanda social e formando profissionais aptos a contribuir com o desenvolvimento das mais diversas organizações. Nesse contexto, Womak e Jones (2004) destacam que os colaboradores aptos a interpretar as oportunidades de qualificação e aplicá-las em situações concretas são fundamentais para um sistema de produção mais competitivo.

Em suma, a tecnologia alterou profundamente as interações sociais e transformou também o processo de aprendizagem, que agora ocorre de várias maneiras, em vários formatos, de forma imediata, com destaque para a aprendizagem informal através da prática, redes pessoais e também atividades relacionadas ao trabalho (SIEMENS, 2004).

Nesse ínterim, a dinâmica do mercado de trabalho, com a forte presença de ferramentas tecnológicas, tem demandado perfis profissionais dotados de competências que até então não eram reconhecidas como fundamentais na formação acadêmica. O desenvolvimento dessas competências está diretamente relacionado ao processo de ensino-aprendizagem e compete às IES adequarem suas práticas pedagógicas e matrizes curriculares às novas necessidades do ambiente de trabalho.

À luz dessas discussões, este trabalho se propõe a responder a seguinte questão de pesquisa: *Como estão configuradas as competências profissionais exigidas pela indústria 4.0?*

1.1 Objetivos

Esta pesquisa tem como objetivo geral mapear, por meio de uma revisão sistemática de literatura, as competências profissionais exigidas pela indústria 4.0.

Para tanto, foram delineados dois objetivos específicos:

- Mapear as competências profissionais no contexto da Indústria 4.0;
- Comparar as competências do profissional de administração definidas na Resolução nº 4/MEC com os resultados da Revisão Sistemática da Literatura;
- Propor adequações ao processo ensino-aprendizagem dos cursos de administração, conforme exigências da indústria 4.0.

1.2 Justificativa e relevância

O novo perfil dos trabalhadores e suas competências são necessários principalmente no tocante aos conhecimentos e habilidades para lidar com as novas tecnologias (AIRES et al., 2017). As empresas precisam que os seus dirigentes e colaboradores desenvolvam competências alinhadas a um mercado mais dinâmico, competitivo, exigente e baseado na tecnologia e na inovação.

Em meio a essa crescente incerteza no futuro do mercado profissional, Schwab (2016) destaca que o trabalho de diversos profissionais poderá ser parcialmente ou totalmente automatizado, principalmente as atividades repetitivas. Advogados, analistas financeiros, médicos, jornalistas, contadores, corretores de seguros e bibliotecários já estão sendo afetados com as mudanças tecnológicas em suas respectivas áreas de atuação.

Para o administrador, as mudanças no ambiente empresarial sinalizam grandes desafios. Segundo Moraes e Monteiro (2016), a Indústria 4.0 determinará um conjunto de inovações as quais apresentarão grandes impactos nos conceitos de operações e processos produtivos. Igualmente, Schwab (2016) indica que a Quarta Revolução Industrial vai além de sistemas e máquinas conectadas. A diferença em relação às anteriores é a disrupção provocada pela fusão, interação e incorporação

de várias tecnologias em diversas áreas do conhecimento, como físicas, digitais e biológicas.

Neste contexto, a profissão de administrador de empresas foi regulamentada pela Lei Federal nº 4.769, em 1965 (BRASIL, 1965). Segundo o Conselho Regional de Administração de Alagoas (CRA/AL, 2013), a atividade começou a ganhar força no país por volta dos anos 40, quando as empresas se tornaram mais maduras e a necessidade de mão de obra qualificada começou a surgir com mais afinco, formatando as funções do administrador. A profissionalização do ensino de administração seguiu essa tendência, se aprimorando ao longo do tempo e impactando diretamente no processo de desenvolvimento econômico do Brasil.

Os dez maiores cursos de graduação em número de matrículas representam um total de 49% dos alunos matriculados no ensino superior (Figura 1). Nesse *ranking*, o curso de Administração de Empresas ocupa o terceiro lugar em número de matrículas no Brasil, com 682.555 matrículas (INEP, 2017). Esta representatividade se reflete em muitos desafios para a formação desse profissional no mundo do trabalho. Nesse *ranking*, o curso de Administração de Empresas ocupa o terceiro lugar em número de matrículas no Brasil, com 682.555 matrículas, ficando atrás apenas dos cursos de direito e pedagogia (INEP, 2017).

Publicada em julho de 2005, a Resolução nº 4 do Ministério da Educação (BRASIL, 2005) descreve as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos cursos de administração e atribui às IES a incumbência de formarem administradores a partir de exigências mínimas com vistas a suprir às demandas do mercado de trabalho.

As competências do administrador foram estudadas e concebidas visando superar os desafios do profissional e atender às demandas do mercado de trabalho há 14 anos. É importante observar que com o passar do tempo, as referidas diretrizes devem ser atualizadas para estarem alinhadas à dinâmica do mercado, no limiar da era da robotização, e assim proporcionar a contínua aprendizagem das pessoas. Logo, treinamento e desenvolvimento de pessoas assume uma dimensão mais dinâmica na educação, voltada ao crescimento profissional contínuo dos indivíduos (MASCARENHAS, 2009).

A par disso, este trabalho visa assistir a um dos principais desafios dos cursos de administração no Brasil, que envolve o desenvolvimento de estratégias para articular a formação acadêmica com a atuação do profissional administrador. Além de contribuir diretamente com a identificação das novas competências do

administrador de empresas no contexto da Indústria 4.0, este estudo também poderá contribuir com a atualização futura das DCNs dos cursos de administração no Brasil.

Em nível local, este trabalho também é relevante no que diz respeito às possíveis contribuições para a atualização da matriz curricular do curso de administração da Universidade Federal de Sergipe/São Cristóvão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Inicialmente, são abordados os aspectos históricos, como a evolução das indústrias, principais conceitos e impactos nos mais diversos ramos, além de conceituar a chamada Indústria 4.0. Em seguida, são estudadas as principais acepções do termo “competência”. Por fim, a última seção descreve as habilidades e competências requeridas dos profissionais de administração.

2.1 Introdução à Indústria 4.0

A indústria passou por um intenso processo evolutivo ao longo da sua existência. Nos primórdios, os artesãos utilizavam a força bruta no ambiente de produção, aplicando habilidades manuais no processo produtivo. Com a revolução agrícola, esse processo acelerou o êxodo rural e possibilitou o nascimento das cidades e, por conseguinte, o surgimento da manufatura.

A primeira Revolução Industrial ocorreu na Inglaterra no final do século XVIII, com o início da produção mecânica alimentada por água e vapor, sendo responsável por alavancar os principais resultados produtivos dos países mais desenvolvidos e deu origem a um novo modo de produção fabril (CONCEIÇÃO, 2012). Segundo Drucker (2001, p.1), tal avanço foi responsável por mecanizar os processos manufatureiros, a começar pelo produto industrial básico mais importante da época: os têxteis. Como consequência, houve o aumento da produção e a queda do preço dos tecidos. Cabe salientar que o surgimento das primeiras ferrovias também contribuiu para a mudança do modelo de produção, de consumo e de transporte da época.

Entre a segunda metade do século XIX (1850-1870) e o término da Segunda Guerra Mundial (1935-1945) houve uma série de evoluções na indústria química, elétrica, petroleira e do aço, caracterizando este período como a segunda Revolução Industrial (STEVAN JUNIOR *et al.*, 2018). Com o advento da energia elétrica, foi possível aumentar a produtividade e reduzir os preços dos produtos, provocando mudanças na lógica econômica da época. Crescimento acelerado e desorganizado das empresas, possibilitou o surgimento das primeiras teorias administrativas.

Inicialmente, o engenheiro Frederick W. Taylor, fundador da Administração Científica, desenvolveu um conjunto de métodos para a produção industrial com o

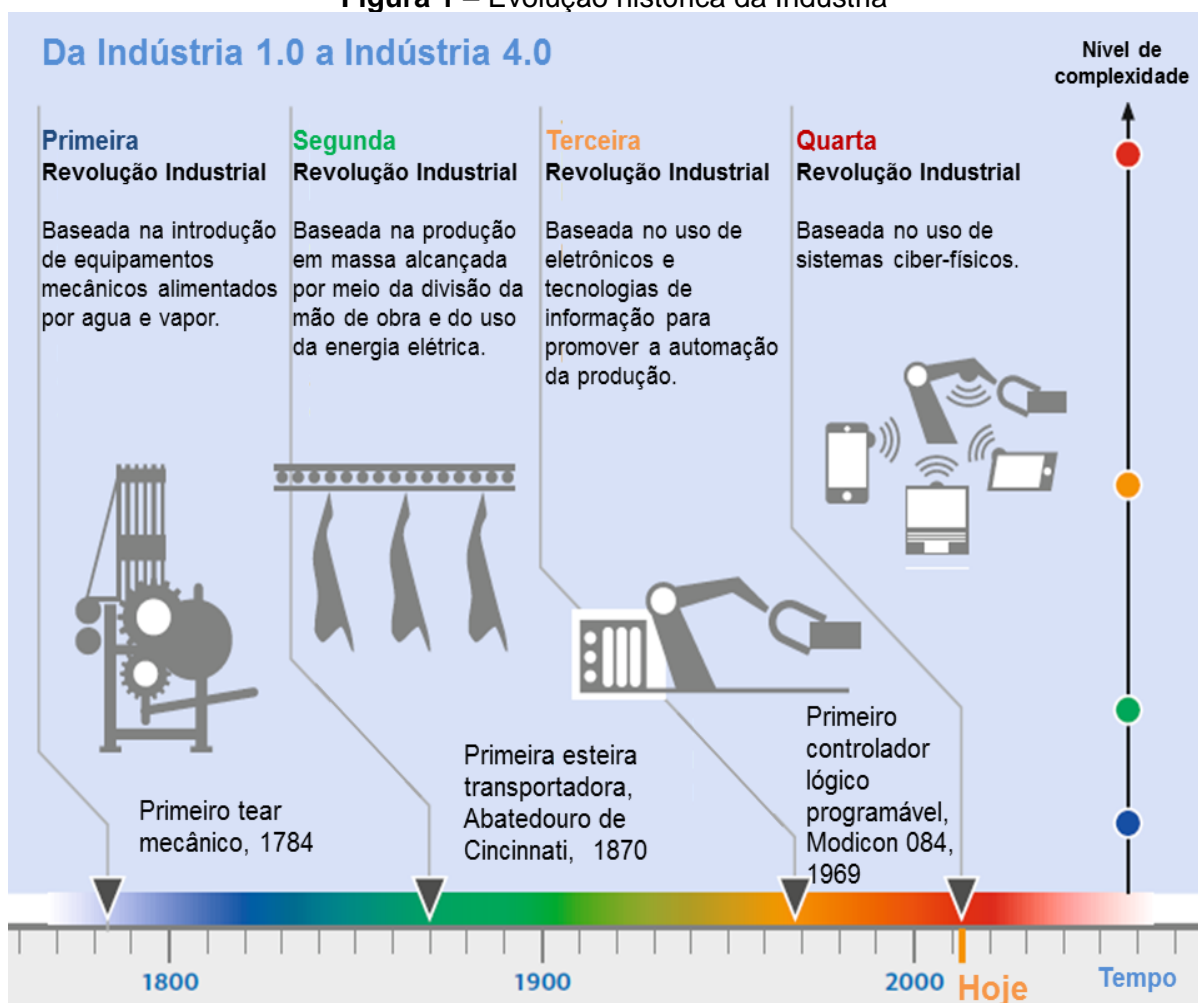
objetivo de elevar a produtividade ao eliminar desperdícios e perdas. Em seguida, o também engenheiro Henri Fayol contribuiu com o desenvolvimento do conhecimento administrativo moderno, com a Teoria Clássica, preocupada com o aumento da eficiência por meio das funções: Planejar, Organizar, Comandar, Coordenar e Controlar. Essas duas correntes teóricas constituem a Abordagem Clássica da Administração (CHIAVENATO, 2013). O período ficou marcado pelo início da produção em massa, linhas de montagem e comunicação mais fáceis.

Em relação à terceira Revolução Industrial, Stevan Junior *et al.* (2018, p. 22) mencionam que ela “começou em meados do século XX, momento em que a eletrônica apareceu como verdadeira responsável pela modernização da indústria, após o término da Segunda Guerra Mundial”. Moraes e Fadel (2008) destacam que o surgimento do computador, junto aos meios de comunicação já existentes, como a televisão e o telefone, contribuiu para a alteração dos meios de comunicação e foi capaz de mudar drasticamente os modelos de produção e trabalho, dando início a era da informação. O uso destas tecnologias possibilitou a automação industrial, principal característica do período.

Por fim, chega-se à Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0, termos empregados para representar uma nova era industrial, concentrada no uso de recursos de tecnologia da informação, objetivando o aprimoramento no processo de manufatura e negócio (KAGERMANN; WAHLSTER; HELBIG, 2013). A digitalização e integração das cadeias de valor de produtos e/ou serviços possibilitam que a tecnologia da informação, máquinas e humanos estejam conectados interagindo em tempo real. De acordo com Schawab (2016), muitos negócios desaparecerão e novas oportunidades de negócio surgirão nessa nova ordem mundial, devendo o profissional desenvolver novas competências, além do conhecimento dessas novas tecnologias. Espantosos são os desafios para a indústria e para a formação do profissional do futuro, a partir das perspectivas da Indústria 4.0.

De acordo com Kagermann *et al.* (2013), as indústrias estão no fim da terceira Revolução e caminhando em direção à Quarta Revolução Industrial. A Figura 1 sintetiza como se deu a evolução da indústria ao longo do tempo.

Figura 1 – Evolução histórica da Indústria



Fonte: Costas (2017).

A Figura 1 mostra que a Indústria 4.0 ainda é prematura, entretanto seu nível de complexidade representa um salto considerável quando comparado às Revoluções anteriores. Enquanto a indústria 3.0 focava na automação individual de máquinas e processos, a Indústria 4.0 foca na digitalização *end-to-end* (ponta a ponta) de todos os ativos físicos e na integração de ecossistemas digitais com parceiros da cadeia de valor (PWC, 2016). Os sistemas ciber-físicos (interação do mundo físico com sistemas computacionais) estão no cerne dos processos industriais e tecnológicos, através de redes que integram máquinas, sistemas de armazenagem e instalação da produção, sinalizando cada vez mais a autonomia das máquinas de processarem informações por meio da comunicação e do controle computacional.

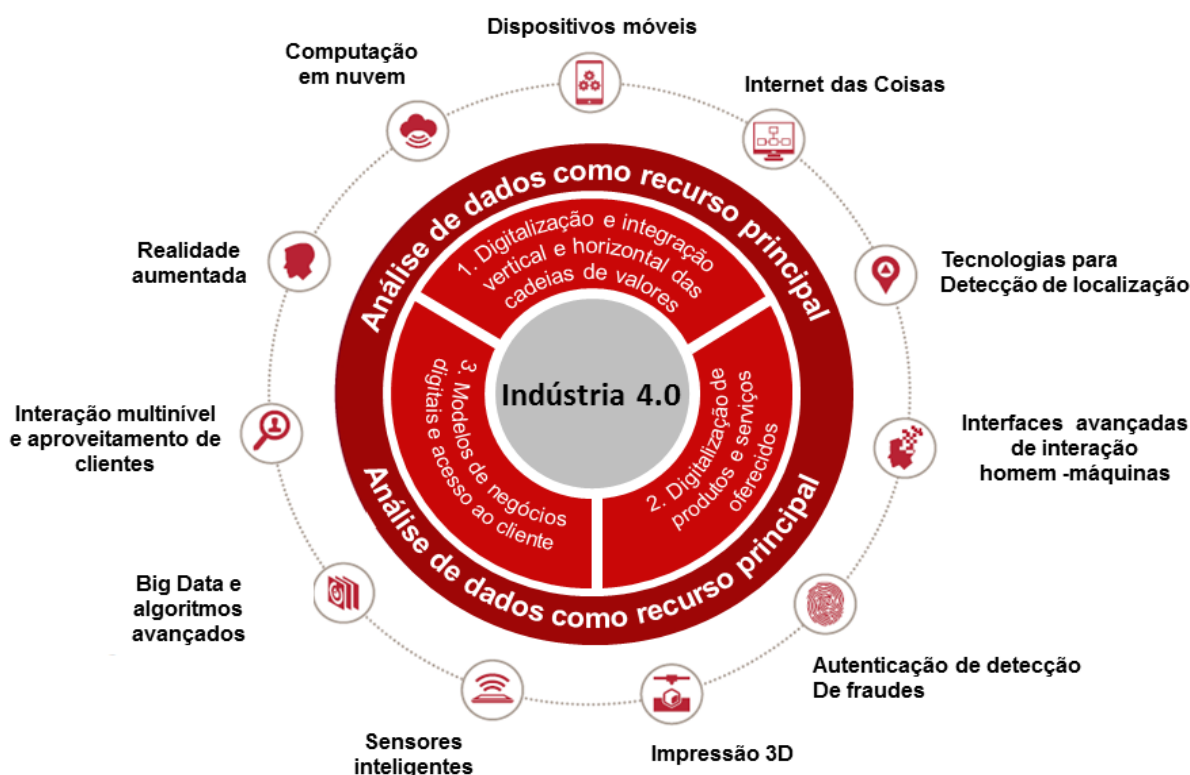
Os benefícios esperados com a adoção da indústria 4.0 são: maior flexibilidade, redução de prazo de lançamento e entrega de novos produtos,

customização em massa, aumento da eficiência no uso dos recursos, rastreabilidade, ajuste dinâmico do fluxo de produção, melhor interação entre fornecedores e o fluxo logístico, melhor manutenção preditiva, gerenciamento da produção em tempo real, além da otimização do consumo de gás, água e energia elétrica (RELATÓRIO BRASIL PWC, 2017, p. 10).

As maiores mudanças no âmbito da Indústria 4.0 gravitam em torno de onze tecnologias, entre as quais as mais importantes são: Internet das Coisas (*Internet of Things*), *Big Data*, Segurança dos Dados (*Cybersecurity*), Realidade Aumentada, Robôs Autônomos, Simulação, Manufatura Aditiva, Nuvem (*Cloud Services*) e Integração Horizontal e Vertical de Sistemas. Centradas na digitalização e na alteração dos novos modelos de negócios, estas tecnologias se amparam na alta capacidade de processamento e análise de dados para assistir às estratégias organizacionais (BOSTON CONSULTING GROUP, 2015).

As referidas ferramentas tecnológicas podem ser visualizadas na Figura 2.

Figura 2 – Onze tecnologias da Indústria 4.0



Fonte: Tradução livre de BCG (2015).

É importante conhecer e identificar as soluções de tecnologias adotadas na Quarta Revolução Industrial. A busca por melhores decisões estratégicas e operacionais, com dados em tempo real, se estende por todas as indústrias (HAMMER et al., 2017).

Ressalte-se que não existe apenas uma única definição, o que existem são tecnologias que vão impulsionar a indústria, juntamente com a adoção dessas ferramentas tecnológicas. A análise dos dados será tomada como principal recurso.

Nesse contexto as principais características são: (1) digitalização e integração vertical e horizontal das cadeias de valores; (2) digitalização de produtos e serviços oferecidos e (3) novos modelos de negócios digitais e acesso ao cliente.

Maiores esclarecimento acerca das mudanças tecnológicas que norteiam o comportamento organizacional na indústria 4.0 podem ser visualizados no Quadro 1, através de uma síntese sobre os principais conceitos e características das principais ferramentas adotadas.

Quadro 1 – Principais tecnologias adotadas na Indústria 4.0.

Pilares	Descrição
<i>Big data e Analytics</i>	Um “Mar de dados” reunidos em uma estrutura sistematizada e digitalizada. A tecnologia proporciona qualidade da produção, economia de energia, além de uma análise de dados precisa e imediata.
Robôs Autônomos	Robôs autônomos, flexíveis e cooperativos para lidar com tarefas complexas. Representam aumento da produção e significativa redução dos custos. Sensores de ponta e unidades de controle permitem uma colaboração próxima dos humanos.
Simulação	Simuladores tridimensionais de produtos, materiais e processos de produção. Possibilita ter uma visão do mundo físico adaptado ao virtual, permitindo aos operadores testarem previamente, reduzindo assim os tempos de configuração da máquina e aumentando a qualidade.
Integração Horizontal e Vertical do Sistema	Integração total dos sistemas de TI das empresas, fornecedores e clientes, tornando-as mais coesas permitindo cadeias de valor verdadeiramente automatizadas.
Internet das coisas	Máquinas e equipamentos fabris utilizam computação incorporada para trabalharem em rede por meio de se sensores e softwares inteligentes. Isso permite que os dispositivos se comuniquem e interajam uns com os outros e com controladores mais centralizados. O armazenamento das informações estará em um banco de dados que poderá ser acessado remotamente.
Cyber Segurança	Necessidade de proteger sistemas industriais e linhas de fabricação de ameaças de segurança cibernética. Objetivando comunicações seguras e confiáveis, bem como gerenciamento sofisticado de identidade e acesso de máquinas e usuários. Trata-se de procedimentos de governança de TI.

<i>Cloud Computer</i>	Utilização de softwares baseados na nuvem para aplicativos corporativos, analíticos de monitoramento e controle de processos, aumentando o compartilhamento de dados e ampliando o tempo de resposta. Todos os dados gerados serão enviados para um único banco de dados virtual.
Manufatura aditiva	Utilização da tecnologia de impressão 3D para prototipar e produzir componentes individuais, produzindo pequenos lotes de produtos personalizados que ofereçam vantagem de construção, como designs complexos e leves. Sistemas de manufatura aditiva reduzirão a distância de transporte e o estoque disponível. Outra possibilidade é a oportunidade das peças serem elaboradas a partir do departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e entrarem imediatamente na linha de produção.
Realidade aumentada	Permite fornecer instruções de treinamento aos funcionários nos postos de trabalho em tempo real, através de dispositivos móveis, bem com operar uma máquina ou processo à distância. Objetiva melhorar a tomada de decisão e aperfeiçoar os procedimentos internos da fábrica.

Fonte: Adaptado de BCG (2015).

As tecnologias digitais estão revolucionando a produção industrial, diminuindo custos, ampliando as oportunidades de receitas e representando grandes desafios para as empresas (RELATÓRIOS BRASIL PWC, 2017). Tudo tem se tornado mais dinâmico, com melhor utilização dos ativos, com qualidade máxima dos produtos e customização dos serviços.

À título de ilustração, a Kodak, maior empresa de fotografia do mundo, no final dos anos 90 empregava mais de 100 mil funcionários e apresentava um lucro de bilhões. O mercado de fotografia só cresceu nos últimos anos, afinal se capturam e se compartilham fotos de várias formas diferentes. No entanto, a empresa não acompanhou o seu consumidor e as mudanças de comportamento trazidas pelos *smartphones* e principalmente pelos aplicativos como Instagram® e Facebook®. No curso de alguns anos, o modelo de negócios da empresa praticamente desapareceu e, em 2012, a empresa entrou com um pedido de falência. A consultoria McKinsey (2016), em seu relatório sobre a questão, informa que muitos gestores veem a transformação digital como uma ameaça para o modelo de negócios vigente. Entretanto, é importante destacar que oportunidades estão surgindo juntamente com essa transformação. O *software* irá suprimir a maiorias das atividades tradicionais nos próximos anos, por exemplo:

O Uber, maior empresa de taxi do mundo, não possui sequer um veículo. O Facebook, o proprietário de mídia popular, não cria

nenhum conteúdo. Alibaba, o varejista mais valioso, não possui estoques. A Airbnb, o maior provedor de hospedagem do mundo, não possui sequer um imóvel (GOODWIN, 2015, p. 28-29).

Nesse contexto, a questão principal para todas as organizações, sem exceção, não é mais “se haverá” ruptura na minha empresa? “mas quando” ocorrerá a ruptura, quanto irá demorar e como ela afetará a mim e a minha organização (SCHWAB, 2016, p. 21). De acordo com o autor, três categorias de tecnologias inter-relacionadas impulsionarão a Quarta Revolução Industrial: físicas (veículos autônomos, impressão 3D, robótica avançada e novos materiais), digital (internet das coisas) e biológica (evolução genética).

O impacto no mercado de trabalho, com a atual revolução tecnológica, será devastador. Schwab (2016) comenta que existem duas posições de debate: Aqueles que acreditam em um final feliz, no qual novos empregos serão desencadeados pelas novas tecnologias e os trabalhadores serão deslocados; e os que acreditam no processo crescente de eliminação de postos de trabalho e alteração no padrão do emprego tradicional, marcado pela extinção de trabalhos manuais e repetitivos, surgimento de cargos criativos e cognitivos de altos salários e ocupações manuais de baixos salários. Independentemente da visão sobre os impactos da Indústria 4.0, é inquestionável que esta Revolução Industrial exige dos trabalhadores a capacidade de aprender novas competência e habilidades, além de obterem novos conhecimentos.

Nesse contexto, o processo de ensino sofrerá mudanças para se adequar aos conhecimentos exigidos pelo novo mercado de trabalho, levando ao surgimento de conceitos como: Educação 4.0, educação em rede e customização do processo de aprendizagem.

De acordo com Carvalho Neto (2018), a Educação 4.0 consiste em uma abordagem teórico-prática avançada para a gestão e docência na educação formal que vem demonstrando, por evidência de pesquisas de base científica e tecnológica, seu potencial inovador e transformador para as instituições de ensino. O termo consiste em uma nova forma de aprendizagem, alinhada à dinâmica da Indústria 4.0, promovendo o uso dessas novas tecnologias através de atividades em sala de aula, de modo a envolver os alunos na utilização dessas novas ferramentas, além de incentivar a gestão das informações disponíveis, gerando assim conhecimento e desenvolvendo competências. As pessoas, ao se desenvolverem, transferem para a

organização seu aprendizado, capacitando-se a enfrentar novos desafios (DUTRA, 2009). O aprendizado adquirido pelos profissionais, inclusive da área de administração, são convertidos em competências profissionais, conforme é apresentado no tópico a seguir.

2.2 Competências profissionais

Na área jurídica, o termo competência diz respeito à faculdade atribuída a uma pessoa ou a uma instituição para apreciar e julgar determinadas questões. Diferentemente do conceito exposto, no campo da administração, a palavra competência possui várias acepções, sendo a mais usual: “designar pessoa qualificada para fazer algo” (FLEURY; FLEURY, 2004, p. 18).

Entre as décadas de 1970 e 1980 nos Estados Unidos, iniciou-se amplo debate sobre competência entre psicólogos e administradores. Segundo McClelland (1973), competência é uma característica subjacente do indivíduo que pode ser relacionada com desempenho superior na realização de uma tarefa, diferentemente de aptidão, que seria um talento natural da pessoa, podendo ser aprimorado de habilidades e conhecimentos. De fato, esse período foi marcado pela ênfase na identificação das capacidades individuais e necessárias para atuar em certo tipo de tarefa visando melhorar o desempenho. Boyatzis (1982, p. 21) conceitua competência como “[...] uma característica subjacente de uma pessoa que pode ser um motivo, traço, habilidade, aspecto da autoimagem, atitudes, valores, papel social, ou um corpo de conhecimento que ela usa”.

Nos anos 1990, com a nova dimensão do mundo do trabalho e as incertezas trazidas com essas transformações, o foco da competência se movimenta para o momento da ação, através das ideias dos autores franceses Le Boterf e Zarifian, que associaram a competência não como um conjunto de atributos do indivíduo, mas como suas realizações em determinado contexto (DUTRA, 2004).

Para Le Boterf (2003), competência é resultante do saber agir, poder agir e querer agir, no qual o “saber agir” implica em: saber fazer e como mobilizar, integrar recursos e transferir conhecimentos, e habilidades em um determinado contexto profissional. Por outro lado, Zarifian (2010, p. 68) sintetiza competência como “o tomar iniciativa” e “o assumir responsabilidade” do indivíduo, diante de situações profissionais com as quais se depara. Zarifian (2010) ainda destaca competência

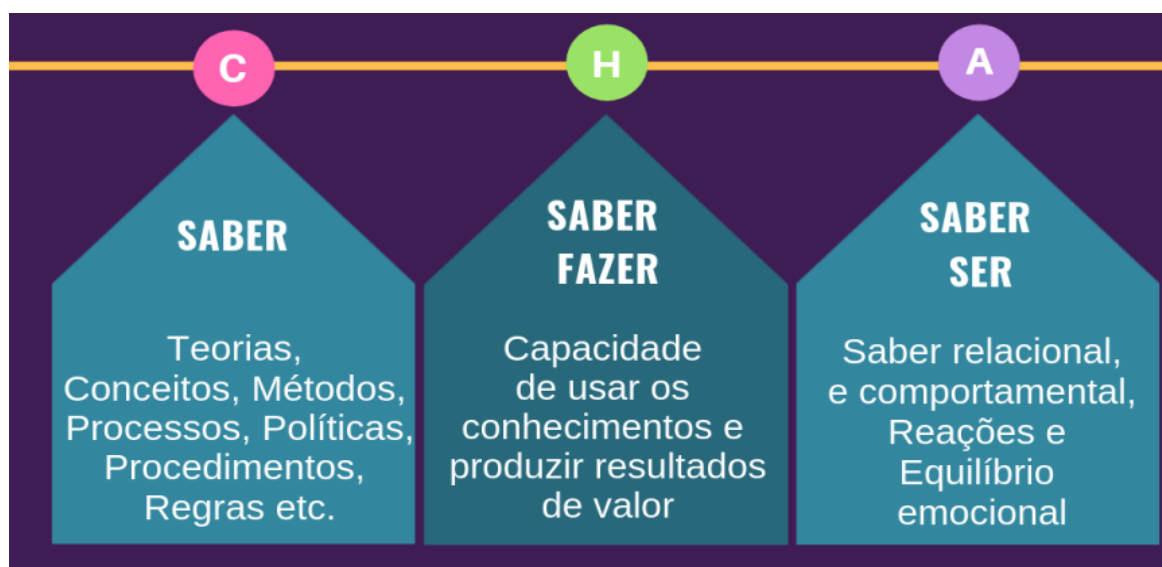
como a reação do profissional em face às situações complexas e desafiadoras do trabalho, ou seja “[...] é uma prática de situações, que se apoia em conhecimentos adquiridos e os transforma à medida que a diversidade das situações aumenta” (p. 137).

Na virada do século, o termo “competência” ganhou um sentido mais amplo. Carbone *et al.* (2006) conceituam competência não sendo somente o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários para exercer determinada atividade, mas também o desempenho expresso em comportamentos e realizações decorrentes da aplicação desse conjunto. Ou seja, a competência se constitui na expressão de conhecimento, habilidades e atitudes em resultado mensurável. Corroborando com esta ideia, Resende (2000, p. 32) afirma que “competência é a transformação de conhecimentos, aptidões, habilidades, interesse, vontade, etc., em resultados práticos”. Logo, a expressão da competência em resultados ficou conhecida como corrente integradora.

Certamente, existem inúmeras definições para o termo “competência” e suas tipologias, englobando conhecimentos, habilidades e atitudes. Duarte e Dellagnelo (2001) apresentam conhecimentos, habilidades e atitudes como dimensões da competência. Assim como Cruz (2005, p. 28), ao sustentar que competência:

[...] abriga três dimensões de saberes, atitudes e valores onde o saber formalizado é o domínio cognitivo através da realização de operações sobre os conhecimentos que se produzem pela sociedade, fundamentando a ação das pessoas como indivíduos e como profissionais.

Faria (2005, p. 28) define competência profissional como a “combinação de conhecimentos, de saber-fazer, de experiências e comportamentos que se exerce em um contexto precioso, sendo constatado quando de sua utilização em situação profissional, a partir da qual é passível de validação”. Segundo Ruas (2004, p. 39), o conceito de competência também assimila a ideia de capacidades desenvolvidas em diversas situações como formação superior e/ou experiência prática. Durand (1998) *apud* Wood (2002, p. 57-58) construiu o conceito de competência baseado em três dimensões: Conhecimentos (C), Habilidades (H) e Atitudes (A) (Figura 3).

Figura 3 – Três dimensões da competência

Fonte: Adaptado de Denise Lustri (2019).

Segundo Fleury e Fleury (2001), nos últimos anos, o tema competência entrou para a pauta das discussões acadêmicas e empresariais, associado a diferentes instâncias de compreensão: no nível da pessoa (a competência do indivíduo), das organizações (as *core competences* ou competências organizacionais) e dos países (sistemas educacionais e formação de competências).

A competência é um tema relevante e foco de diversas pesquisas acadêmicas. Logo, o desenvolvimento destas competências está intimamente relacionado ao processo de aprendizagem.

Em meio às inúmeras definições supracitadas, nota-se que há um consenso de que a competência é a junção de capacidades, habilidades e atitudes dos indivíduos para tomar iniciativas e assumir responsabilidades com um bom desempenho diante de situações novas e inesperadas, muito presente nos cenários de competitividade (GREEN, 2000; SPENCER; SPENCER, 1993, ZAFARIAN, 2001; FLEURY; FLEURY, 2001).

Considerando que o entendimento do conceito de competência pode ajudar ao profissional de administração a entender o seu papel na atuação profissional. Buscou-se, portanto, elaborar um quadro resumo, de modo a facilitar o entendimento sobre as diversas concepções, evolução do conceito com o passar do tempo e principais autores citados nessa pesquisa. Os conceitos estão sintetizados no quadro 2.

Quadro 2 – Definição de Competência

Autores	Competência
McClelland (1973)	Característica do indivíduo relacionada com o desempenho superior na realização de uma tarefa, diferentemente de aptidão, que seria o talento natural da pessoa, podendo ser aprimorado.
Boyatzis (1982)	Característica subjacente de uma pessoa que pode ser um motivo, traço, habilidade, aspecto de autoimagem, atitudes, valores, papel social, ou um corpo de conhecimento que ela usa.
Resende (2000)	É a transformação de conhecimentos, aptidões, habilidades, interesse, vontade em resultados práticos.
Duarte; Dallagnelo (2001)	Apresentam conhecimentos, habilidades e atitudes como dimensões.
Le Boterf (2003)	É resultante do saber agir, poder agir e querer agir, no qual o “saber agir” implica em: saber fazer e como mobilizar, integrar recursos e transferir conhecimentos e habilidades em um determinado contexto profissional.
Fleury; Fleury (2004)	Designar pessoa qualificada para fazer algo.
Dutra (2004)	Não é um conjunto de atributos do indivíduo, mas como suas realizações em determinado contexto.
Ruas (2004)	Assimila a ideia de capacidades desenvolvidas em diversas situações como formação superior e/ou experiência prática.
Cruz (2005)	Abriga três dimensões de saberes, atitudes e valores onde o saber formalizado é o domínio através da realização de operações sobre os conhecimentos que se produzem pela sociedade, fundamentando a ação das pessoas como indivíduos e como profissionais.
Faria (2005)	Combinação de conhecimentos, de saber-fazer, de experiências e comportamentos que se exerce em um contexto precioso, sendo contatado quando de sua utilização em situações profissionais, a partir da qual é passível de validação.
Carbone (2006)	Não é somente um conjunto de conhecimentos, habilidade e atitudes necessários para exercer determinada atividade, mas também o desempenho expresso em comportamentos e realizações decorrentes da aplicação desse conjunto.
Zafarian (2010)	O tomar iniciativa e assumir responsabilidade do indivíduo, diante de situações profissionais com as quais se depara.

Fonte: Autor (2019).

Diante de um cenário de mudanças e incertezas, as organizações buscam ser cada vez mais flexíveis e competitivas. As teorias mais recentes sobre estratégia enfatizam a importância da gestão das competências, sendo adotadas como critério de avaliação do perfil profissional, observando característica como liderança, motivação e inovação, bem como mensurar o desempenho, seja de um indivíduo ou de uma organização.

Jabbour et al. (2012) declaram que os recursos humanos influenciam positivamente o desempenho das organizações e é uma maneira de garantir vantagem competitiva, sendo uma maneira de aproveitar ao máximo o conhecimento e as habilidades dos indivíduos, pois estes são responsáveis pela conversão de informações em conhecimento, utilizando-se de suas próprias competências (NONAKA; TAKEAUCHI, 1997; SVEIBY, 1998).

À luz dessas considerações, destaca-se a importância de as universidades estarem alinhadas com o mercado de trabalho a fim de garantir que os estudantes desenvolvam competências no ambiente acadêmico que atendam ao perfil de um profissional no auge da Quarta Revolução Industrial. Considerando-se, portanto, competência como o elemento-chave na definição das DCNs para os cursos superiores. A seguir, discutem-se as principais contribuições do conceito de competência para o ensino de graduação em Administração.

2.3 Competências profissionais dos administradores

A profissão de administrador foi regulamentada pela Lei nº 4.769, em 9 de setembro de 1965 (BRASIL, 1965). No entanto, outros cursos foram precursores do ensino de administração no país, que começou efetivamente em 1952, com a criação da Escola Brasileira de Administração Pública (EBAP), pela Faculdade Getúlio Vargas, onde surgiram os primeiros institutos de investigação sobre assuntos econômicos, com o propósito de fornecer resultados para as atividades do setor estatal e privado. O ensino de administração está relacionado ao desenvolvimento do país e as transformações ocorridas no plano econômico, tendo como destaque o processo de industrialização (CRA/PR, 2018).

As Diretrizes Curriculares dos cursos de graduação em Administração foram definidas pela Resolução CNE/CES nº 04/2005 (BRASIL, 2005). Essa resolução determina que a organização curricular do curso deva ser estabelecida por meio de um Projeto Pedagógico que contemple a descrição dos seguintes aspectos relacionados à competência e habilidade profissional: o perfil profissional esperado para o formado, em termos de competência e habilidades; componentes curriculares integrantes; sistemas de avaliação do estudante e do curso; projeto de iniciação científica ou projeto de atividades, como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), componente opcional da instituição, além do regime acadêmico de oferta e de outros

aspectos que tornem consistente o referido projeto pedagógico. Com base no princípio da educação continuada, as Instituições de Ensino Superior poderão ainda incluir no projeto pedagógico do curso, o oferecimento de cursos de pós-graduação *lato sensu*, nas respectivas modalidades, de acordo com as efetivas demandas do desempenho profissional (BRASIL, 2005).

O administrador deve estar preparado para atuar em uma profissão que requer conhecimento em diversas áreas do conhecimento. Moreira et al (2014), afirmam que devido à competitividade, o mercado requer o perfil de um administrador com visão generalista de conhecimento, geralmente adquirida na graduação. Ademais, o administrador moderno deve aprimorar suas habilidades por meio de atividades variadas. Deverá, sobretudo, ser capaz de compreender questões científicas, técnicas, sociais e econômicas da produção, além de exercer o processo de tomada de decisão (BRASIL, 2005). Sob seu gerenciamento deverá pensar estrategicamente, atuando preventivamente ao introduzir modificações no processo produtivo. Saber transferir o conhecimento, ter iniciativa, criatividade, determinação, vontade política e administrativa, vontade de aprender, abertura à mudanças e consciência da qualidade e das implicações éticas do seu exercício profissional (BRASIL, 2005). Portanto, os projetos pedagógicos devem contemplar conteúdos de formação básica, profissional e complementar, visando formar profissionais eficientes e qualificados para o alcance do perfil desejado.

O quadro 3 apresenta na íntegra o perfil profissional (competências, habilidades e atitudes) a ser desenvolvido nos cursos de formação em Bacharelado em Administração de Empresas, conforme Resolução CNE/CES nº 04/2005.

Quadro 3 – Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs)

Competência, Habilidades e Atitudes do Administrador.	<p>I – Reconhecer e definir problemas, equacionar soluções, pensar estrategicamente, introduzir modificações no processo produtivo, atuar preventivamente, transferir e generalizar conhecimentos e exercer, em diferentes graus de complexidade, o processo da tomada de decisão;</p> <p>II – Desenvolver expressão e comunicação compatíveis com o exercício profissional, inclusive nos processos de negociação e nas comunicações interpessoais ou intergrupais;</p> <p>III – Refletir e atuar criticamente sobre a esfera da produção, compreendendo sua posição e função na estrutura produtiva sob seu controle e gerenciamento;</p> <p>IV – Desenvolver raciocínio lógico, crítico e analítico para operar com valores e formulações matemáticas presentes nas relações formais e causais entre fenômenos produtivos, administrativos e de controle, bem assim expressando-se de modo crítico e criativo diante dos diferentes contextos organizacionais e sociais;</p> <p>V – Ter iniciativa, criatividade, determinação, vontade política e administrativa, vontade de aprender, abertura a mudanças e consciência da qualidade e das implicações éticas do seu exercício profissional;</p> <p>VI – Desenvolver capacidade de transferir conhecimentos da vida e da experiência cotidianas para o ambiente de trabalho e do seu campo de atuação profissional, em diferentes modelos organizacionais, revelando-se profissional adaptável;</p> <p>VII – Desenvolver capacidade para elaborar, implementar e consolidar projetos em organizações; e</p> <p>VIII – Desenvolver capacidade para realizar consultoria em gestão e administração, pareceres e perícias administrativas, gerenciais, organizacionais, estratégicas e operacionais.</p>
--	--

Fonte: Adaptado de BRASIL (2005).

As teorias mais recentes sobre estratégia têm destacado a importância da gestão das competências para a sustentabilidade das vantagens competitivas. As pessoas não fazem somente parte da vida das organizações, conferem vitalidade às atividades e aos processos, inovam, criam, recriam contextos e situações de maneira competitiva, cooperativa e diferenciada no ambiente de negócios em geral (DAVEL; VERGARA, 2011). As organizações precisam ser ágeis e eficazes e devem, principalmente, possuir habilidades, competências e pessoas que tenham capacidade de se desenvolverem (WAGNER, 2011).

As empresas procuram profissionais proativos, aptos para a inovação, que demonstrem iniciativa empreendedora, criatividade e sejam capazes de criar novas formas de gerir recursos financeiros, humanos, tecnológicos e materiais. Conclui-se,

dessa forma, que o principal desafio para a formação profissional do administrador consiste no alinhamento da sua formação educacional com o exigido pelo mercado de trabalho no contexto da Indústria 4.0.

Nesse cenário, os profissionais de administração devem buscar adquirir o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes esperadas deste profissional. A mobilização correta, rápida, pertinente e criativa de múltiplos recursos cognitivos (saberes, informações, valores, atitudes, habilidades, inteligências, esquemas de percepção, de avaliação e de raciocínio) para solucionar um problema (PERRENOUD, 2001). De acordo com Chiavenato (2010), espera-se que os profissionais adquiram competência para mobilizar o conhecimento, as habilidades e as atitudes para entregar resultados, na qualidade e prazo esperado.

No segundo semestre de 2015, foi realizada a Pesquisa Nacional Perfil, Formação, Atuação e Oportunidades de Trabalho do Administrador, cujas informações compõem um relatório com dados abrangentes sobre os profissionais de administração em todo o território nacional. O sistema do Conselho Federal de Administração e dos Conselhos Regionais de Administração (CFA/CRA's) desenvolve ações como essa para assegurar a normatização, aperfeiçoamento e a valorização da categoria profissional. A imagem do administrador está consolidada na sociedade como o profissional que possui uma visão ampla da organização. Destacam-se também na pesquisa, os conhecimentos, habilidades e atitudes do administrador, conforme sintetizado no Quadro 4.

Quadro 4 – Perfil do Administrador

Competências	Habilidades	Atitudes
Identificar problemas, formular e implantar soluções.	Relacionamento Interpessoal	Comportamento ético
Desenvolver o raciocínio lógico, crítico e analítico sobre a realidade organizacional.	Visão do todo	Comprometimento
Assumir o processo decisório das ações de planejamento, organização, direção e controle.	Liderança	Profissionalismo
Ser capaz de negociar, mediar e arbitrar conflitos.	Adaptação à transformação	Aprendizado contínuo
Elaborar e interpretar cenários.	Criatividade e inovação	Proatividade e Motivação

Fonte: Adaptado da Pesquisa Nacional CFA/CRA's (2015).

A comparação entre os Quadros 3 e 4 revela que as competências definidas pelo MEC guardam relação com as características requeridas do administrador

contemporâneo, entretanto, faz-se necessária uma constante atualização, de modo a acompanhar a evolução tecnológica cada vez mais presente nas organizações.

O desenvolvimento dos trabalhadores representará mais competitividade dos setores produtivos na Quarta Revolução Industrial e exigirá do profissional mais flexibilidade e conhecimento do mundo digital. Ressalte-se que as diretrizes pedagógicas do curso foram definidas em 2005 e cabe, portanto, uma reflexão acerca das alterações no ambiente administrativo com a adoção dessas novas tecnologias.

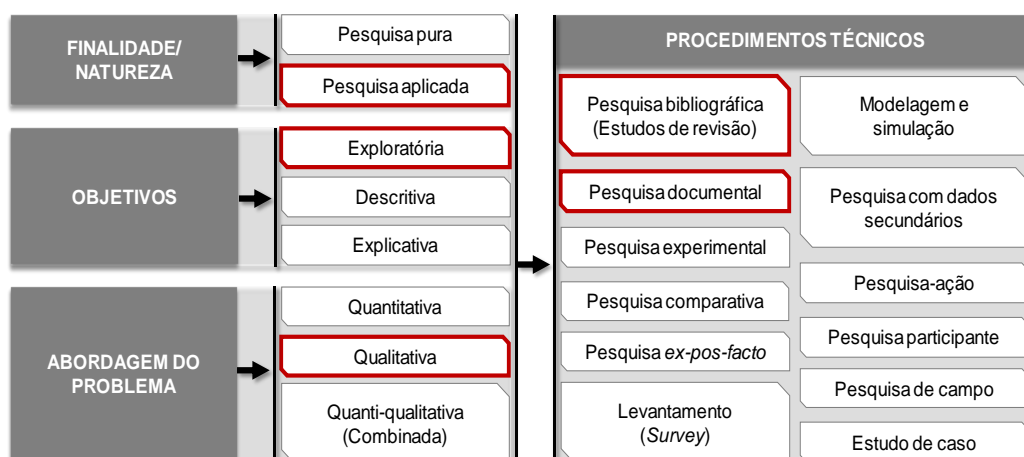
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção abrange o percurso metodológico escolhido para a realização deste estudo, incluindo a classificação da pesquisa e a sistematização da Revisão Sistemática da Literatura (RSL).

3.1 Classificação da pesquisa

Baseado nas classificações de Gil (2016) e Cauchick Miguel (2012), esta pesquisa é classificada como aplicada, exploratória e qualitativa, baseada nas pesquisas bibliográfica e documental (Figura 4).

Figura 4 – Classificação metodológica da pesquisa



Considerando que os resultados deste estudo podem nortear o aperfeiçoamento dos Projetos Pedagógicos dos cursos de Administração e até mesmo a atualização das suas DCNs, quanto à finalidade, ela é classificada como aplicada. A pesquisa aplicada visa gerar resultados que gerem consequências práticas, contribuindo com a ampliação e aplicação dos conhecimentos em determinado contexto (GIL, 2016; MARCONI; LAKATOS, 2017).

Em relação aos objetivos, tem-se uma pesquisa exploratória, que visa “proporcionar uma visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato” (GIL, 2016, p. 27). Com o propósito de investigar os impactos da Indústria 4.0 nas competências profissionais do administrador, será possível ampliar o debate acerca

deste tema e formular estratégias mais precisas e operacionalizáveis de aperfeiçoamento da formação profissional do administrador.

O problema é abordado com base na pesquisa qualitativa, baseada em um estudo de revisão (pesquisa bibliográfica) e na pesquisa documental. Os estudos de revisão consistem na organização, análise e síntese de textos publicados, permitindo ao pesquisador aprofundar o problema por meio de uma gama mais abrangente de fenômenos (GIL, 2016; VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014). Por outro lado, a pesquisa documental se restringe à exploração de documentos oficiais, tais como reportagens, cartas, contratos, filmes, normas, regulamentações, entre outros (GIL, 2016). A condução da pesquisa do estudo de revisão foi feita com base na RSL e a pesquisa documental foi pautada em documentos oficiais publicados pelo Ministério da Educação.

De acordo com Vosgerau e Romanowski (2014), as revisões abrangem a análise e a comparação de estudos já publicados sobre determinada área de estudo, apontando a evolução das teorias ou dos aportes metodológicos e indicando tendências e abordagens das práticas educativas. Noronha e Ferreira (2000) complementam que os estudos de revisão permitem aos pesquisadores identificar, conhecer e acompanhar o desenvolvimento das pesquisas em suas áreas de atuação.

A partir das classificações sugeridas por Noronha e Ferreira (2000), a revisão de literatura utilizada neste estudo é classificada como: (1) analítica em relação ao propósito, pois visa mapear as principais competências do administrador; (2) temporal e reação à abrangência, considerando um período estipulado para obtenção dos trabalhos; (3) de atualização em relação à função, tendo em vista que considera a literatura publicada recentemente; e (4) bibliográfica no que diz respeito ao tratamento e à abordagem dada aos trabalhos analisados, já que não se atém a análises detalhadas e aprofundamentos críticos sobre os resultados.

3.2 Revisão sistemática da literatura

Os trabalhos de RSL são estudos que analisam a produção bibliográfica em determinada área temática, dentro de um recorte de tempo, fornecendo uma visão geral ou um relatório de estado-da-arte sobre um tópico específico, evidenciando novas ideias, métodos, subtemas que têm recebido maior ou menor ênfase na

literatura selecionada (CAMPELLO *et al.*, 2007). Trata-se, portanto de um tipo de estudo secundário, já que os estudos que compõem a revisão sistemática são os estudos primários (KITCHENHAM *et al.*, 2007).

Nesse contexto, uma revisão RSL responde a uma pergunta claramente formulada utilizando métodos sistemáticos e explícitos para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas relevantes, coletar e analisar dados de estudos incluídos na revisão (CLARKE, 2001).

Por se tratar de uma pesquisa de caráter exploratório, a RSL conduzida nesse estudo visa responder à questão central: Como têm sido retratadas (ou configuradas), em pesquisas acadêmicas, as competências profissionais do administrador para atuação na indústria 4.0? A RSL terá como contribuição precípua propor adequações para que os cursos de administração sejam alinhados às necessidades da indústria no contexto da Quarta Revolução Industrial.

O protocolo da RSL é descrito nas próximas subseções.

3.2.1 Base de dados

A busca foi realizada no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES), considerando a importância e relevância deste banco de dados, o qual reúne e disponibiliza o melhor da produção científica internacional, conta atualmente com um acervo de mais de 45 mil periódicos com textos completos, além de livros, enciclopédias e obras de referência, normas técnicas, estatísticas e conteúdo audiovisual (CAPES, 2019).

Além da estabilidade em relação aos resultados da pesquisa, o Portal de Periódicos da CAPES possibilita a escolha dos periódicos revisado por pares, sendo este um dos critérios de qualidade desta pesquisa; e, quando acessado em rede institucional, autoriza o acesso aos periódicos restritos por licença de uso.

3.2.2 Estratégia de busca: termos e combinações

Na execução do protocolo de busca, as palavras-chave utilizadas como estratégia de busca na base de dados, assim como suas combinações utilizando os operadores booleanos “AND” e “OR”, foram: (“Quarta revolução industrial” OR “Indústria 4.0” OR "fourth industrial revolution" OR "industry 4.0") AND (“educação”

OR "education") AND ("competências" OR "competências profissionais" OR "competences" OR "professional skills"). Foram incluídos artigos nos idiomas inglês e português (Brasil e Portugal).

Em relação aos critérios de qualidade na seleção dos artigos, optou-se apenas por textos publicados em periódicos e revisados por pares, sendo estes filtros disponíveis na base de dados.

As buscas foram feitas considerando o período de janeiro de 2012, quando surgiram os termos "Quarta Revolução Industrial" e "Indústria 4.0", e maio de 2019, data de realização da pesquisa.

3.2.3 Critérios de seleção dos estudos

Concluída a busca na fonte de dados, iniciou-se a fase de seleção dos estudos e avaliação da aderência ao tema proposto. A estratégia utilizada foi composta por três etapas:

- 1 Leitura do título, resumo e palavras-chave, de modo a verificar a ocorrência dos termos de busca, obedecendo aos critérios de seleção definidos;
- 2 Leitura da introdução e da conclusão, para verificar a aderência dos trabalhos com os objetivos específicos, além de eliminar todos os estudos duplicados;
- 3 Leitura completa dos trabalhos selecionados para extração dos dados.

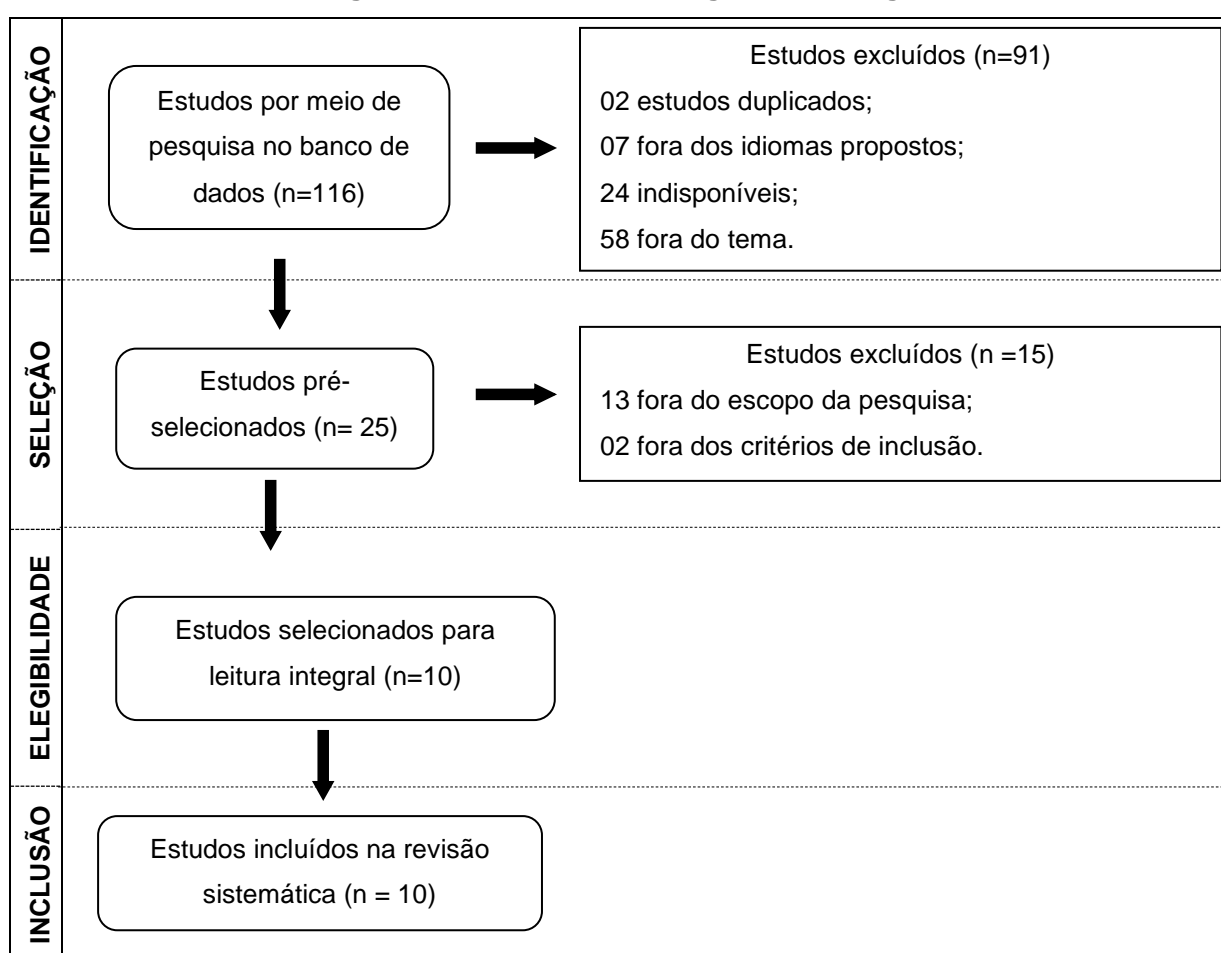
Os critérios de inclusão e exclusão (Quadro 5) foram estabelecidos para evitar a análise aprofundada de trabalhos não condizentes com o escopo da pesquisa, mantendo a coerência com o tema previamente estabelecido (LOPES, 2002).

Quadro 5– Critérios para a seleção dos trabalhos

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Estudos que descrevam competência, habilidades e atitudes dos profissionais no contexto da indústria 4.0.	Estudos cujo objetivo não esteja relacionado às questões de pesquisa.
Estudos que contemplem instrumentos de avaliação das competências profissionais considerando o contexto da indústria 4.0.	Trabalhos duplicados na base de dados, sem resumo ou indisponível online (que não sejam de acesso aberto).
Os estudos devem conter um dos termos de pesquisa simultaneamente nas palavras-chave, no resumo e no corpo do texto.	Estudos que não estejam no idioma Português ou Inglês.

Após a execução do protocolo de busca no Portal de Periódicos da CAPES, foram listados 144 artigos. Ao selecionar a opção: “periódicos revisados por pares”, foram apresentados 116 artigos para análise por meio dos critérios de inclusão/exclusão. A Figura 6 apresenta o processo de triagem dos resultados com base na recomendação PRISMA (GALVÃO; PANSANI; HARRAD, 2015; MOHER et al., 2009).

Figura 6 – Processo de Triagem dos Artigos

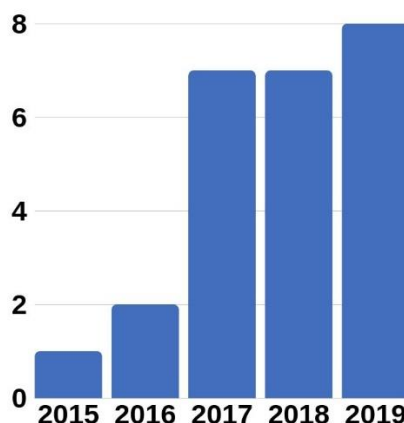


Fonte: Galvão; Pansani; Harrad (2015); Moher et al.(2009).

Os 25 artigos pré-selecionados para leitura integral foram transferidos para planilhas eletrônicas para facilitar o tratamento dos dados. O primeiro estudo foi identificado a partir de 2015, ou seja, três anos após o surgimento do termo. O número de contribuições tem aumentado ao longo do tempo, de modo constante, desde 2017. Cabe ressaltar que em 2019 já foram publicados oito artigos

relacionados ao tema, quantidade superior ao publicado nos dois anos anteriores, mantendo um viés de alta como é possível visualizar na Figura 5.

Figura 5 – Quantidade de artigos publicados



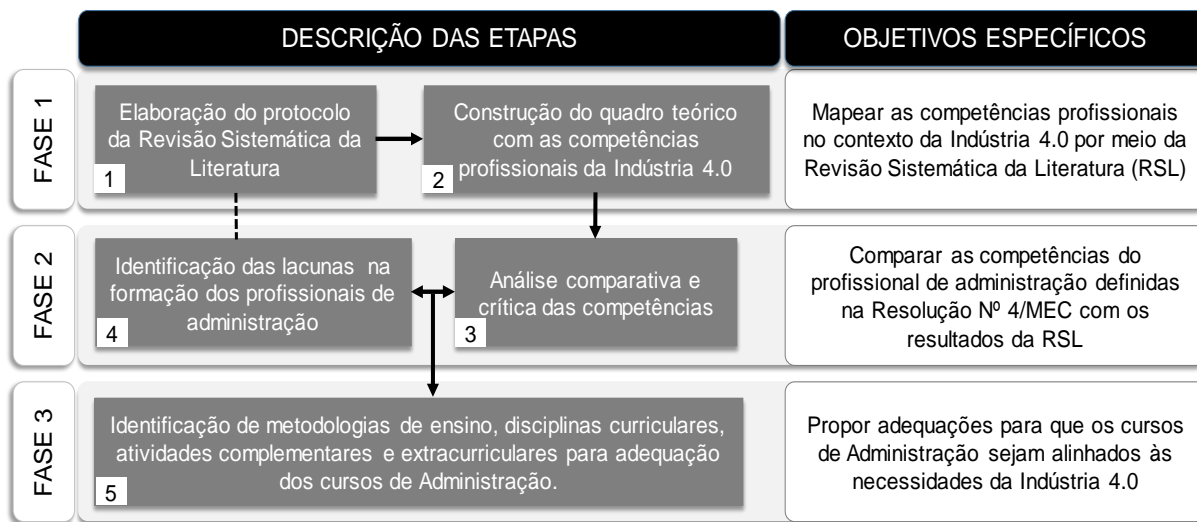
Fonte: O autor (2019).

Por fim, após a leitura do resumo dos 25 artigos selecionados para a leitura na íntegra, foi possível observar que treze deles estavam fora do escopo da pesquisa e dois não estavam em conformidade com os critérios de inclusão. Em seguida, os dados foram extraídos e organizados em um quadro contendo os dez artigos com as principais contribuições e seus respectivos autores. O objetivo, sobretudo, foi organizar e facilitar a síntese dos dados. Na sequência, os artigos foram organizados em ordem cronológica crescente (por ano de publicação), contribuindo para a percepção sobre a evolução na abordagem do tema.

3.3 Operacionalização da pesquisa

O planejamento da pesquisa abrange três fases, compostas por cinco etapas encadeadas sequencialmente, em consonância com os objetivos específicos a serem alcançados (Figura 6).

Figura 6 – Planejamento da Pesquisa



A **Fase 1** compreendeu o planejamento e a condução da pesquisa, segundo os conceitos de Biolchini *et al.* (2007) e Kitchenham (2007), cujo objetivo se constituiu na elaboração do protocolo de RSL (**Etapa 1**). Nessa ocasião, foram definidas as estratégias de busca como as palavras-chave, os idiomas, a fonte de pesquisa/base de dados do CAPES, bem como os critérios de inclusão/exclusão visando à coleta do máximo de estudos aderentes ao tema. Em seguida, após a leitura do resumo, introdução, palavras-chaves e conclusão dos trabalhos, realizou-se a seleção dos estudos primários para leitura na íntegra e a extração dos dados. Na **Etapa 2**, realizou-se uma síntese clara, completa e imparcial em relação aos critérios estabelecidos para a seleção dos estudos, culminando com a elaboração de um quadro teórico das competências profissionais exigidas na Indústria 4.0, independentemente da área de formação.

Na **Etapa 3**, da **Fase 2**, ocorreu uma análise comparativa entre as competências profissionais do administrador definidas pelo MEC e avaliação crítica das competências identificadas na RSL. Na **Etapa 4**, como resultado da pesquisa, foi possível identificar as lacunas na formação dos administradores.

Por fim, na **Etapa 5, da Fase 3**, sugestões de adequação dos cursos de administração, listagem das metodologias de ensino e revisão de componentes curriculares, atividades complementares e extracurriculares para que os cursos de administração estejam alinhados às necessidades da Indústria 4.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Formação profissional na era da indústria 4.0

A Indústria 4.0 não consiste apenas em um processo de transformação, mas uma mudança de paradigma. Portanto, vivencia-se uma verdadeira revolução. Nessa perspectiva, Kuhn (1994) ressalta que toda revolução se constitui em um processo de transformação econômica, social e ambiental, ou seja, nos principais aspectos da vida. A disseminação da digitalização, comunicação autônoma entre máquinas e robotização da produção provocarão mudanças sem precedentes em todas as áreas de atuação profissional e com o administrador de empresas não será diferente.

A incorporação dessas tecnologias traz consigo grandes expectativas e preocupações para os profissionais. Esperança de progresso, de crescimento econômico e receio de perder o emprego são exemplos dessas novas perspectivas.

Os efeitos da digitalização sobre o emprego, condições e organização do trabalho ainda são pouco estudados, especialmente quanto à aplicação irrestrita da inteligência artificial. Contudo, segundo os artigos pesquisados, essa é a única revolução, cujos efeitos podem ser previstos, diferentemente das transformações industriais anteriores. Nesse contexto, governos, instituições públicas e privadas estão promovendo estudos para ajudar a interpretar essa nova conjuntura econômica e social que transformará a produção de bens, serviços e o mundo do trabalho.

De acordo com Schawab (2016), a Quarta Revolução Industrial tem potencial para elevar o nível de renda global e melhorar a qualidade de vida da população de todo o mundo. No Brasil, embora a adoção dessas tecnologias ainda seja incipiente, algumas indústrias já despertaram para a necessidade da incorporação dessas ferramentas.

Os trabalhadores podem se beneficiar com essas mudanças. No entanto, o grande obstáculo do mercado de trabalho atual ainda consiste na escassez de profissionais qualificados. Segundo pesquisa CNI (2016), a falta de trabalhador qualificado representa a principal barreira externa que dificulta a adoção de tecnologias digitais. Logo, faz-se necessária a atualização permanente das habilidades profissionais, de modo a garantir a empregabilidade, tendo em vista que

as indústrias utilizarão cada vez mais a robótica para reduzir custos, aumentar o desempenho e simplificar as atividades.

Segundo Paiva *et al.* (2004), a formação do administrador deve envolver práticas capazes de trazer contribuições inovadoras e consequências positivas para além da formação profissional, em conjunto com uma formação sistêmica com foco no social e na ética.

A par dessas considerações e à luz dos resultados da RSL, apresentados no início deste capítulo, o Quadro 6 traz as informações referentes aos dez estudos inclusos nesta pesquisa. A literatura sobre o tema ainda é escassa, principalmente na língua portuguesa, e os trabalhos selecionados foram divididos em duas categorias: (i) Estudos que contemplam competências, habilidades e atitudes dos profissionais no contexto da Indústria 4.0 e (ii) Estudos que descrevem ferramentas para o desenvolvimento dessas competências.

Quadro 6 – Classificação das publicações sobre competências na Indústria 4.0

Pontos de Discussão	Título do artigo	Autor (Ano)
(i) Estudos que contemplam competências, habilidades e atitudes dos profissionais no contexto da Indústria 4.0.	Smartwork: The Transformation of the Labour Market Due to the fourth Industrial Revolution (I 4.0).	Eberhard <i>et al.</i> (2017)
	Digital innovation and the fourth Industrial Revolution: Epochal Social Changes?	Caruso (2017)
	Fourth Industrial Revolution and Managers Cognitive Competences.	Bialoń e Werner (2018)
	Competência Tecnológica Crítica em Saúde	Almeida-Filho (2018)
	A Bibliometric and Topic Analistic on Future Competences at Smart Factories.	Jerman, Bach e Bertoneclj. (2018)
	Learn and Work in the 21 st Century. A Review of Employability Models for HE Graduates: Differents Levels of Analysis.	Butum e Nicolescu (2019)
	An Exploration Study of Digital Workforce Competency in Thailand.	Siddoo <i>et al.</i> (2019)
(ii) Estudos que descrevem ferramentas para o desenvolvimento das competências na Indústria 4.0	Integration of 3D printing and industry 4.into engineering Teaching	Chong <i>et al.</i> (2018)
	Industry 4.0 Learning Factory Didactic Design Parameters For Industrial Engineering Education In South Africa	Sackey, Bester e Adams (2017)
	Industry 4.0 Background Paper on the pilot project "Industry 4.0 Foresight & Technology Assessment on the social dimension of the next industrial revolution"	Aichholzer <i>et al.</i> (2015)

Dentre os estudos analisados, o que apresentou maior nível de detalhamento e conformação ao escopo desta pesquisa foi o artigo intitulado “Smartwork: The Transformation of the Labour Market Due to the Fourth Industrial Revolution” (em português: *Trabalho inteligente: A transformação do mercado de trabalho devido à Quarta Revolução Industrial*), publicado em 2017 por Eberhard e colaboradores. Nesse estudo, são apresentadas as competências requeridas dos profissionais da Quarta Revolução Industrial. O artigo também analisa a influência da digitalização no mercado de trabalho e na educação, bem como avalia que medidas e métodos de ensino os professores universitários utilizam para preparar futuros graduados para um novo mercado de trabalho.

O estudo aborda o trabalho realizado por Shaper et al. (2012 apud EBERHARD et al., 2017), os quais analisaram o sistema de educação alemão, que tem como premissa básica a capacidade do aluno “estar apto para agir profissionalmente” e descreveu os diferentes tipos de competências desenvolvidas durante a sua formação no sistema de ensino alemão, berço da indústria 4.0. Estas competências estão listadas no Quadro 7.

Quadro 7 – Principais Competências a Desenvolver no Sistema Alemão de Ensino

Competências	Descrição
Competência Profissional	Idiomas, linguagem de programação, conhecimento em novas tecnologias (eletrônicos), governança, gestão de risco, empreendedorismo e conhecimento em análises estatísticas;
Competências Metodológicas	Resolução de problemas complexos, Habilidades cognitivas, experiência em tecnologias, criatividade, interdisciplinaridade, senso crítico e facilidade de adaptação a mudanças;
Competências Pessoais	Gestão do tempo, conhecimentos em psicologia e linguagem corporal, ser persistente e saber lidar com pressão, inteligência emocional, tomada de decisão, empreendedorismo;
Competências Sociais	Habilidades interpessoais (Empatia), comunicação, conhecimentos interculturais, colaboração virtual, capacidade de cooperar com os outros, mente aberta, saber negociar, gestão de pessoas, responsabilidade ética e social, orientação para serviços.

Fonte: Adaptado de Schaper et al. (2012) apud Eberhard et al. (2017).

Caruso (2017) traz uma abordagem mais profunda sobre as mudanças na economia, mercado de trabalho e as influências sociais trazidas pela digitalização, no artigo denominado Digital Innovation and The Forth Industrial Revolution: Epocal social changes?

Nesse sentido, ganha importância o desenvolvimento da criatividade, da autonomia e difusão de responsabilidades entre os trabalhadores em virtude da utilização de equipamentos cada vez mais autônomos. Assim, os funcionários devem ter maior liberdade para a tomada de decisão. Como consequência, se tornarão ainda mais ativamente engajados e poderão regular a sua carga de trabalho. Consiste, portanto, no surgimento de uma nova elite. Os trabalhadores do conhecimento serão aqueles capazes de combinar habilidades técnicas e interpessoais para a organização e execução dos processos de trabalho, baseada em mérito e não mais nas classes sociais ou no controle do capital. Em suma, a humanidade se libertará do fardo do trabalho manual e ganhará valor a autonomia e a criatividade desses profissionais (CARUSO, 2017).

Os artigos de Bialoń e Werner (2018) e Almeida-Filho (2018) reforçam que nas escolas e universidades da era moderna, com a emergência do modo de produção capitalista e do individualismo liberal, as artes ditas mecânicas foram substituídas por saberes práticos, estratégias de gestão e técnicas produtivas ajustadas para uma educação superior vocacional e especializadas. Sendo assim, será necessário desenvolver as características intelectuais, ou seja, a capacidade de resolução de problemas complexos, pensamento crítico, análise e síntese de informações provenientes de fontes muito diversificadas e abstratas, além das características sociais como capacidade de cooperar, transmitir o conhecimento e trabalhar em grupo.

O artigo intitulado “A Bibliometric and Topic Analysis on Future Competences at Smart Factories”, de Jerman, Bach e Bertonecelj (2018), também mapeou as principais competências relacionadas aos profissionais da indústria 4.0, no âmbito das fábricas inteligentes (Quadro 8).

Quadro 8 – Principais competências a serem desenvolvidas na Indústria 4.0

Competências	Descrição
Técnicas	Entender sobre segurança em tecnologia da informação (TI), conhecimento em linguagem de programação, compreensão sobre processos, capacidades técnicas, compreender o funcionamento das novas tecnologias, capacidade de resolver desafios complexos;
Metodológicas	Criatividade, solução de problemas, competência criativa de resolução de problemas, resolução de conflitos, capacidade de atuar como mediador em processo de tomada de decisão, habilidades analíticas, habilidades de pesquisa;
Sociais	Competência geral (integradora), Liderança, Habilidades de se comunicar efetivamente em situações complexas, rede de amizades (network), facilidade de trabalhar em grupo, habilidades com idiomas, capacidade de transferir conhecimento para os outros;
Pessoais	Comprometimento de aprendizagem contínua ao longo da vida, flexibilidade pessoal, motivação para a aprendizagem, adaptabilidade, habilidade em trabalhar em situações de estresse, responsabilidade pessoal, o sucesso será determinado pela linha divisória entre as informações mais ou menos importantes.

Fonte: Jerman, Bach e Bertonecelj (2018).

Analogamente, o artigo “Learn and Work in the 21st Century. A Review of Employability Models for HE Graduates: Different Levels of Analysis”, de Butum e Nicolescu (2019), listou as principais competências a serem desenvolvidas para os graduados do século XXI (Quadro 9), considerando os principais aspectos teóricos sobre empregabilidade e o processo de aprendizagem, com o objetivo de encontrar soluções para aumentar a empregabilidade. A pesquisa abordou os principais níveis de investigação: Universidades, estudantes, gestores públicos e empregadores.

Quadro 9 – Principais competências desenvolvidas nos graduados do século XXI

Competências	Descrição
Conhecimento aplicado	Conhecer a terminologia, Uso correto do idioma quando disseminar a informação, Uso da Matemática para a resolução operacional, Aplicação de princípios gerais para cumprir tarefas específicas, Uso de informações e tecnologias, Pensamento Crítico, Habilidade na procura de emprego e Conhecimento sobre o mercado de trabalho.
Ocupacionais	Planejamento e organização, Solução de problemas, tomada de decisão, conhecimento das atividades da empresa, orientação ao cliente e uso das tecnologias empregadas no local de trabalho para aumentar a produtividade.
Relacionais	Trabalho em equipe, Comunicação e Respeito.
Pessoais	Integridade, Iniciativa, Adaptabilidade, Profissionalismo, Confiabilidade.

Fonte: Adaptado de Butum e Nicolescu (2019).

A rápida mudança tecnológica, maior mobilidade dos funcionários, desenvolvimento das indústrias multinacionais e as mudanças nos procedimentos de recrutamento são os principais fatores que estão influenciando o mercado de trabalho no século XXI. O estudo revelou a existência de inúmeros fatores que tem a implicação na garantia da empregabilidade. Esses fatores são impostos pelo mecanismo de oferta e demanda das competências listadas no Quadro 9.

Por fim, o artigo “An Exploration Study of Digital Workforce Competency in Thailand”, de Siddoo *et al.* (2019), estuda as características do trabalhador em TI e a demanda por mão de obra na Tailândia, questão vital para a agenda de desenvolvimento daquele país. Os líderes do ensino superior devem acompanhar a situação e acelerar os planos para produzir diplomados com a qualidade necessária para atender às Indústrias. Nesse sentido, as IES devem saber quais habilidades as indústrias esperam dos novos trabalhadores digitais. A principal preocupação observada no relatório foi verificar se os alunos egressos possuem habilidades suficientes para o emprego naquele setor de atividade. O resultado da pesquisa listou 24 competências citadas na literatura.

Quadro 10 – Habilidades para treinamento de funcionários em TI na Tailândia

Competências	Descrição
Pessoais	Atitude; Confiabilidade; Adaptabilidade; Pensamento Crítico; Aprendizagem ao longo da vida; Inovação; Comunicação; Solução de Problemas; Trabalho em Equipe; Ética; e Conhecimentos em TI, Matemática e Ciências.
Gestão e Apoio	Marketing Digital; Gerenciamento de Risco; Comunicação Digital; Suporte de TI; Gerenciamento de Projetos; e Conhecimentos Empresariais.
Técnicos	Conhecimentos em tecnologias Móveis; Aplicativos; Hardware; Redes; base de dados; Inglês; e Tecnologia da informação para o trabalho.

Fonte: Adaptado de Siddoo *et al.* (2019).

Ganha destaque novamente as habilidades sociais, emocionais, cognitivas, pessoais e mentais a serem desenvolvidos pelos profissionais. É importante ressaltar que são características intrinsecamente humanas, de difícil reprodução pelos robôs e, sobretudo, pela inteligência artificial. O profissional deve estar preparado para a resolução dos problemas complexos, cada vez mais presente no mundo do trabalho.

A criatividade é assumida como uma das principais competências, já que os trabalhadores precisarão desenvolver produtos, serviços, tecnologias e novas maneiras de trabalhar, ou seja, desenvolver o espírito empreendedor. A intervenção

humana será cada vez mais de criação e trabalhos operacionais não serão mais executados por esses profissionais.

É importante observar que todos os artigos listaram competências semelhantes e/ou equivalentes, considerando as publicações em um horizonte temporal de sete anos, ou seja, desde 2012, com o surgimento do termo Quarta Revolução Industrial, até o ano de 2019, data de realização desta pesquisa. No geral, após análise dos artigos, verificou-se que as competências requeridas na indústria 4.0 são conhecimentos técnicos, conforme sintetizado no quadro 11.

Quadro 11 – Resumo das competências requeridas do trabalhador na indústria 4.0

Competências	Descrição
Técnicas	Linguagem de programação, conhecimento em novas tecnologias (eletrônicos), criatividade, autonomia, difusão de responsabilidades, capacidade de resolução de problemas complexos, pensamento crítico, análise e síntese de informações provenientes de fontes muito diversificadas e abstratas, capacidade de cooperar, transmitir o conhecimento e trabalhar em grupo, entender sobre segurança em tecnologia da informação e compreensão sobre os processos. Uso da matemática para resolução de problemas, conhecimento em tecnologias móveis, aplicativos, hardware, redes, base de dados, inglês.

Conclui-se, portanto, que as universidades e as Indústrias devem trabalhar em sintonia para garantir uma formação adequada e o principal desafio é adaptar suas metodologias de ensino para formar profissionais aptos para essa nova realidade.

4.2 Lacunas na formação do profissional de administração

A partir das competências pormenorizadas na seção anterior, esta seção visa fazer uma comparação entre as competências exigidas aos profissionais na indústria 4.0 e às requeridas na formação do profissional de administração nas DNCs.

Com base nas 27 competências gerais da revisão de literatura, o segundo objetivo específico deste trabalho foi alcançado, com a elaboração de um quadro comparativo entre as competências requeridas na Indústria 4.0 e as Diretrizes Curriculares dos cursos de Administração (Quadro 10). Sendo, portanto, possível verificar as lacunas no aprendizado de administração.

Quadro 12 – Comparação entre Diretrizes Curriculares e Competências Requeridas na Indústria 4.0

CONHECIMENTOS, HABILIDADES E ATITUDES REQUERIDAS NA INDÚSTRIA 4.0.	DIRETRIZES CURRICULARES CURSOS DE ADMINISTRAÇÃO							
	I - Reconhecer e definir problemas, equacionar soluções, pensar estrategicamente, introduzir modificações no processo produtivo, atuar preventivamente, transferir e generalizar conhecimentos e exercer, em diferentes graus de complexidade, o processo da tomada de decisão;	II – Desenvolver expressão e comunicação compatíveis com o exercício profissional, inclusive nos processos de negociação e nas comunicações interpessoais ou intergrupais;	III – Refletir e atuar criticamente sobre a esfera da produção, compreendendo sua posição e função na estrutura produtiva sob seu controle e gerenciamento;	IV – Desenvolver raciocínio lógico, crítico e analítico para operar com valores e formulações matemáticas presentes nas relações formais e causais entre fenômenos produtivos, administrativos e de controle, bem assim expressando-se de modo crítico e criativo diante dos diferentes contextos organizacionais e sociais;	V – Ter iniciativa, criatividade, determinação, vontade política e administrativa, vontade de aprender, abertura à mudanças e consciência da qualidade e das implicações éticas do seu exercício profissional;	VI – Desenvolver capacidade de transferir conhecimentos da vida e da experiência cotidianas para o ambiente de trabalho e do seu campo de atuação profissional, em diferentes modelos organizacionais, revelando-se profissional adaptável;	VII – Desenvolver capacidade para elaborar, implementar e consolidar projetos em organizações;	VIII – Desenvolver capacidade para realizar consultoria em gestão e administração, pareceres e perícias administrativas, gerenciais, organizacionais, estratégicas e operacionais.
Resolver Problemas Complexos								
Processos de Manufatura								
Governança								
Empreendedorismo								
Gestão de riscos								
Conhecer Novas Tecnologias								
Segurança em TI								
Estatístico e Matemático								
Programação								
Operação de Equipamentos e Sistemas								
Inteligência Emocional								
Negociação								
Adaptação à Mudanças								
Liderança								
Transferir Conhecimento								
Tomada de Decisão								
Empatia								
Senso Crítico								
Interdisciplinaridade								
Persuasão								
Iniciativa								
Aprendizado Contínuo								
Persistência								
Cooperação								
Flexibilidade								
Responsabilidade Social								
Ética								

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

As 27 competências gerais da revisão de literatura foram relacionadas às DCNs por meio de uma análise dos principais conhecimentos a serem trabalhados nos alunos. Desprende-se dessa análise que as diretrizes curriculares preveem competências que atendem parcialmente às necessidades da Indústria 4.0. Os resultados apontaram que as habilidades pessoais, sociais e comportamentais são as competências com maior aderência ao proposto pelas DCNs. Ressaltem-se também as competências relacionadas ao ambiente organizacional, de gestão de pessoas, de recursos e de tomada de decisão como conhecimentos necessários para atuar no mercado de trabalho no futuro. Trata-se de um processo de valorização das competências humanas.

Cabe destacar que algumas competências são totalmente divergentes, especialmente as de natureza técnica como: Conhecer Novas Tecnologias, Programação, Segurança em TI e Operação de Equipamentos e Sistemas. Portanto, o estudante precisará desenvolver esses conhecimentos e uma forma viável consiste na inclusão de uma diretriz que trabalhe este conhecimento técnico e o uso prático destas novas tecnologias aplicadas na Indústria 4.0. Embora não esteja no rol de atribuições principais dos gestores, é fundamental o desenvolvimento destas competências. É relevante frisar que tais mudanças dependem de ajuste da legislação em vigor e investimento em infraestrutura da rede de ensino superior.

Em suma, é imprescindível entender sobre aplicação das novas tecnologias e se adaptar à transformação digital, que chegará inevitavelmente em todos os setores: Comércio, Indústria e Serviços.

4.3 Proposta de adequações para os cursos de administração

Um dos maiores desafios da educação é ser capaz de transmitir com sucesso conceitos para estudantes com pouca compreensão sobre as tecnologias adotadas na Indústria 4.0. Nos últimos anos, presencia-se o avanço na capacidade de processamento dos computadores, crescimento do armazenamento de dados em servidores (nuvem), popularização dos smartphones e a disseminação da internet banda larga, entre outros.

Nesse contexto, essas tecnologias possibilitaram a conexão em todos os espaços e a qualquer momento. Assim, os estudantes terão acesso a um universo de informações disponíveis na palma da mão, através dos dispositivos móveis como

tablets e/ou *smartphones*. O conhecimento está disperso e saber interpretá-los representa o grande diferencial do profissional do futuro.

Dessa forma, o conhecimento não está mais centrado no professor. O aluno continuará a ter acesso às informações disponíveis, porém de forma autônoma, com a orientação do professor. Consiste, portanto, em uma nova forma de interação entre professor e aluno, de modo a abandonar a abordagem tradicional aplicada em sala de aula durante as últimas décadas.

O objetivo do ensino é possibilitar que os alunos aprendam e sejam capazes de aplicar seus conhecimentos ao autodesenvolvimento e ao trabalho (BRENNAN et al, 2004). Mas como preparar o aluno para essa nova realidade?

O artigo “Integration of 3D printing and industry 4.0 into engineering Teaching”, de Chong *et al.* (2018), aborda de forma detalhada a aplicação da tecnologia de impressão 3D, no ambiente industrial e o desenvolvimento das competências no ensino de engenharia, utilizando a ferramenta adotada na Indústria 4.0. Essa tecnologia pode ajudar a impulsionar a aprendizagem ativa do aluno. Dessa forma, os professores descobriram que a impressão 3D ajudou a captar a atenção dos alunos através da abordagem aprenda fazendo (*learning by doing*), facilitando assim o ensino de conceitos através da visualização e promoção da aprendizagem independente do aluno. Nesse sentido, existem algumas limitações que precisam ser destacadas, tais como: materiais de impressão limitados, custo de impressão ainda relativamente alto, limitação das aplicações devido à escala e falta treinamento profissional.

Um dos maiores desafios no ensino de engenharia é ser capaz de transmitir com sucesso os conceitos para estudante com pouca compreensão nos tópicos. Assim, projetos computadorizados e simulações ultrapassam os modelos de demonstração física. Portanto, o uso da tecnologia de impressão 3D produz modelos customizáveis para ensinar conceitos fundamentais, de maneira interativa com rapidez e facilidade. Os modelos impressos em 3D mostram-se superiores para o ensino de conceitos que exigem visualização espacial, em comparação com o uso de conceitos virtual e digital, como exemplo a impressão de protótipos. A integração da impressão 3D no ensino ainda não é bem praticada devido às limitações já citadas nesse texto. A formação de instrutores também é essencial para obter certo nível de conhecimento e habilidades na indústria. Há também a falta de orientação sobre como as tecnologias funcionam, especialmente os outros pilares da indústria

4.0. Orçamento insuficiente também consiste em um dos principais problemas que impedem a adoção dessas tecnologias no ensino e aprendizado, bem como a relutância de alguns professores em abandonar a pedagogia tradicional. É importante destacar que consistem nas mesmas dificuldades apresentadas na adoção das tecnologias da informação (TICs) nos processos educacionais nos cursos de administração de empresas.

O artigo recomenda o treinamento de instrutores por meio de colaborações multidisciplinares e orientado por especialistas que podem incluir atividade como: Workshops, os alunos podem explorar um laboratório da Indústria 4.0, prototipagem para o ensino conceitual, integração na resolução de problemas, avaliação por projetos em vez de exame escrito. Um modelo de aprendizagem sugerido consiste em uma metodologia híbrida englobando (1) ensino presencial; (2) aprendizagem online; e (3) inversão da sala de aula.

O ensino híbrido é um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino online, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência. (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013, p. 7).

Deste modo, o professor pode disponibilizar as informações básicas de cada assunto, atividades ou projeto num ambiente virtual (*Moodle* ou *Blackboard*, por exemplo) e fazer atividades utilizando os smartphones dos alunos, dentro de sala de aula, de modo a desenvolver narrativas “expansivas”, que se conectam com a vida no entorno, com os grupos e seus interesses. Essa metodologia de ensino permite inverter o modelo tradicional da sala de aula, com os alunos acessando os vídeos, tutoriais e materiais básicos antes, estudando-os, dando feedbacks para os professores, através de enquetes e avaliações rápidas, com correções instantâneas. As atividades devem ser feitas, em grupo para o desenvolvimento das competências humanas, sociais e de liderança. Podendo ser executadas também individualmente, de modo a desenvolver o empreendedorismo, a capacidade de iniciativa e de inovação.

Trata-se de uma tendência pedagógica moderna que aprimora o aprendizado ativo. Por exemplo, o aluno usa o smartphone, *tablet*, notebook para pesquisa em tempo real, através de tutoriais disponíveis na internet, além da automação ou

sistema de controle de aprendizado. Isso representa o uso de tecnologia com baixo custo.

Em suma, com essas abordagens, alguns problemas do mundo real podem ser modificados e usados como projetos ou trabalhos dos alunos, que poderão ser avaliados parcialmente ou mesmo substituir os exames escritos tradicionais. Afinal, os alunos que estão em contato constante com essas tecnologias têm mais oportunidades em sua carreira futura.

O desenvolvimento profissional do professor é também um elemento importante para o desenvolvimento tecnológico e transformação digital. Importante que haja um período de transição do qual os professores possam se adequar às novas práticas de ensino, misturando a abordagem tradicional e os conceitos trazidos pelas novas práticas pedagógicas.

O artigo “Industry 4.0 Learning Factory Didactic Design Parameters For Industrial Engineering Education In South Africa Sackey”, de Bester e Adams (2017), teve como objetivo descrever um conceito didático da fábrica de aprendizado da Indústria 4.0 adaptado à educação e pesquisa em instituições de ensino na África do Sul. Como resultado, apontou a ineficiência das abordagens tradicionais de ensino e aprendizagem. Destaca que a abordagem “aprender fazendo” leva a uma maior retenção e aplicação do que os métodos usuais de ensino, como palestras por mostrar efeitos limitados. Ademais, novas abordagens de aprendizagem, como as fábricas de aprendizado buscam modernizar o ensino e aproximá-lo da prática industrial. São apresentados dois modelos de fábrica de aprendizado (i) Learning Factory, sendo a fábrica de aprendizagem no sentido estrito, a qual fornece uma cadeia de valor real para o produto físico no local e (ii) a fábrica de aprendizagem no sentido amplo (fábrica virtual de aprendizagem), por ser longe da realidade, é menos prática, mas oferece vantagens de escalabilidade, independência de localização e alargamento do âmbito dos problemas a resolver. Logo, o modelo didático de fábrica de aprendizado apresentado no artigo é apenas um conceito, podendo contribuir para o treinamento dos estudantes em conceitos essenciais da Indústria 4.0, isso não exclui a utilização de outros modelos dependendo do cenário de aplicação específico.

O artigo “Industry 4.0 Background Paper on the pilot project ‘Industry 4.0 Foresight & Technology Assessment on the social dimension of the next industrial revolution’”, de Aichholzer *et al.* (2015), destaca que educação e treinamento terão

um papel de destaque nos futuros sistemas inteligentes de produção, já que novos modelos de negócios exigem novas habilidades e qualificações. Ressalta, ainda, que os processos de educação e ofertas de formação estão sendo testados atualmente. Os autores propõem uma aprendizagem orientada para o local de trabalho, com utilização de tecnologias de aprendizagem digital (e-learning e aprendizagem aumentada), além da combinação de teoria e prática (sistema dual, estágios corporativos).

É fundamental possibilitar a interação desses alunos com essas novas tecnologias para desenvolver habilidades digitais e de empreendedorismo. Adaptar, assim, seus currículos e seus métodos de ensino para reagir aos aspectos demográficos, sociais e tecnológicos. A promoção da cooperação e permeabilidade entre educação e sistemas de formação é recomendada, assim como a promoção do diálogo entre instituições educacionais e a indústria de manufatura (SPATH *et al.*, 2013, p. 126; ACATECH, 2013, p. 59). A revisão de literatura apontou para a necessidade dos alunos desenvolverem essas competências e listaram algumas maneiras de desenvolvê-las, como por exemplo, o uso das metodologias ativas e aprender fazendo, através das experiências e vivências. Segundo Moran (2014), o professor precisa seguir se comunicando face a face com os alunos, mas também digitalmente, com uso das tecnologias móveis, equilibrando assim a interação com todos e com cada um.

Deste modo, será fundamental a adaptação da linguagem utilizada, mais aberta e informal, como acontece nas redes sociais, onde há uma linguagem mais familiar, de fácil entendimento e de uma espontaneidade maior, com fluência de imagens, ideias e vídeos para ilustrar. Torna-se cada vez mais importante o envolvimento do aluno com projetos de forma mais interdisciplinar.

De acordo com Eberhard *et al.* (2017), trabalhos em grupo, palestras em empresas, jogos virtuais e simulação de negócios são fundamentais para treinar as habilidades analíticas dos alunos. Realização de visitas técnicas em empresas, workshops, realização de projetos e avaliação de projetos em vez de exame escrito.

O aluno deve realizar apresentações ou produzir tutoriais em vídeo, de modo a treinar suas habilidades mentais, receber feedbacks dos colegas e desenvolver a inteligência emocional.

Para as habilidades técnicas, foi possível verificar o uso dos celulares dos alunos para aplicação de *softwares* que utilizam as tecnologias como realidade

aumentada, computação na nuvem e inteligência artificial. Afinal, não basta conhecer sobre as tecnologias, mas é fundamental saber utilizá-las corretamente.

As principais ferramentas adotadas são computadores, equipamentos de vídeos, de áudios, *podcasts*, plataformas virtuais. Os ambientes precisam estar conectados em rede sem fio, para uso de tecnologias móveis, o que implica ter uma banda larga que suporte conexões simultâneas necessárias.

Não menos importante, a parceria com indústrias para visitas técnicas, treinamentos e projetos em conjunto com as universidades para apoio a experiência profissional, desenvolvimento de práticas de gestão, administração do tempo e negociação. Além disso, é fundamental o aprendizado do inglês, tendo como consequência a aquisição de habilidades interculturais.

O enfoque, segundo Moran (2014), consiste em aluno ativo e não passivo envolvimento profundo e não burocrático, professor orientador e não transmissor. Ressalte-se que tudo passa pelo aperfeiçoamento do professor, através de treinamento para desempenhar o papel de curador, no sentido de cuidar de cada aluno, dar apoio, acolher, estimular, valorizar, orientar e inspirar. Para tanto, é fundamental ter profissionais melhor preparados, remunerados, valorizados. Todavia, infelizmente não é o que acontece na maioria das instituições de ensino. As principais sugestões de adequação encontradas na literatura estão resumidas no quadro 13.

Quadro 13 – Adequações sugeridas para os cursos de administração.

Sugestões para o desenvolvimento das competências requeridas
Realização de workshops; adoção do modelo de aprendizagem híbrida; foco no ensino do inglês; adoção do modelo de fábrica de aprendizagem; utilização de tecnologias de aprendizagem digital (e-learning e aprendizagem aumentada); promoção do diálogo entre instituições educacionais e industriais de manufatura; uso de metodologias ativas com aprendizagem através da vivência e experiências (learnig by doing); adoção de uma linguagem mais aberta e informal como acontece nas redes sociais; fluência de imagens, ideias e vídeos para ilustrar; realizações de visitas técnicas em indústrias que adotam as tecnologias; avaliação por projetos em vez do exame escrito; produções de tutoriais pelos alunos; uso dos celulares dos alunos para rodar aplicativos que utilizem a realidade aumentada, computação na nuvem e inteligência virtual em sala de aula.

Fonte: O autor (2019).

Ressalte-se que a maior parte das propostas de adequação ao ensino-aprendizagem se aplica para os demais cursos e ramos do conhecimento, não somente para o ensino de administração, foco da presente pesquisa. O primordial

para o profissional atuante na indústria 4.0 são os conhecimentos técnicos, sobre o uso das funcionalidades e aplicações adotadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação deve resultar em uma experiência única, sendo essencial para o desenvolvimento social e econômico de um país, além de construir a base do capital intelectual da força de trabalho. Países como Alemanha, Estados Unidos e China possuem iniciativas próprias para o fortalecimento da indústria, com vista a preparar os estudantes para a Quarta Revolução Industrial, através de iniciativas em educação.

Diante desse fato, tendo como objetivo principal compreender os impactos da Indústria 4.0 nas competências profissionais do administrador de empresas, este trabalho levantou 27 competências profissionais exigidas pela Indústria 4.0, por meio de uma revisão sistemática de literatura. A partir disso, realizou-se um comparativo entre as competências resultantes da revisão de literatura e as competências do profissional de administração definidas na Resolução nº 4/MEC (BRASIL, 2005), que contempla as DCNs para os cursos de graduação em Administração no Brasil. Identificaram-se as lacunas no processo de aprendizagem, que consistem basicamente na oferta de conhecimento profissional nas novas tecnologias, programação e segurança em TI. No entanto, verificou-se que as Diretrizes Curriculares já contemplam parcialmente as competências sociais, pessoais e relacionais exigidas. Finalmente, através da análise dos artigos foram listadas sugestões de adequações para os cursos de administração, de modo a estarem alinhadas às exigências do mercado no contexto da Indústria 4.0.

Neste ponto, faz-se uma ressalva em relação às múltiplas e possíveis interpretações das competências do administrador estabelecidas nas DCNs. Acredita-se que para atender à pluralidade dos cursos e das IES no Brasil, as oito competências trazidas na Resolução supracitada são muito abrangentes, possibilitando múltiplas interpretações e formas de estruturação das matrizes curriculares. Ao ponto que essa característica facilita a adequação do curso e do perfil das IES às exigências da legislação, ela também contribui com o aumento da variabilidade dos diferentes perfis de profissionais de administração, os quais podem contemplar competências significativamente diversas. No contexto da Indústria 4.0, isso pode impactar negativamente em relação às competências demandadas, logo sugere-se que em uma possível reformulação, as DCNs indiquem de forma mais

objetiva as competências que os profissionais precisam desenvolver ao longo do curso.

Em adição, conclui-se, através da revisão sistemática da literatura, que no âmbito da Indústria 4.0 as competências técnicas são menos relevantes, em comparação com as competências pessoais e sociais. Ressalte-se a importância do caráter humanístico como diferencial em um ambiente industrial cada vez mais digitalizado. Ações criativas, inteligência emocional, coragem, empatia, capacidade de negociar e tomar decisões são competências cada vez mais importantes e essenciais para atuar nas fábricas inteligentes. Nesse sentido, para preparar os futuros profissionais para atuação na Quarta Revolução Industrial, as matrizes curriculares dos cursos de graduação devem incluir e priorizar o ensino dessas competências.

A revisão da literatura também apresentou as ferramentas necessárias para transmissão das diferentes habilidades sociais para os alunos, como por exemplo: projetos desenvolvidos em equipe, os quais visam promover a interação e a busca de soluções inovadoras e criativas; estudos de caso para o desenvolvimento de habilidades empreendedoras; resolução de tarefas interdisciplinares para treinamento das habilidades analíticas e desenvolvimento do pensamento crítico.

Em síntese, este trabalho contribui com a discussão sobre as competências necessárias para adequação das DCNs dos cursos de administração no Brasil considerando o contexto da Quarta Revolução Industrial. Apesar de identificar a necessidade de adequação das DCNs, reconhece-se aqui que as mudanças propostas dependem de alterações legais e investimento em infraestrutura. Sendo, portanto, uma adoção de médio ou longo prazo.

Este estudo consiste em um passo importante na discussão em âmbito das instituições de ensino superior sobre a adoção dos conceitos estudados. No momento em que esse assunto é amplamente discutido dentro das instituições, é possível pleitear alterações normativas.

5.1 Limitações da pesquisa

Dentre os trabalhos selecionados, verificou-se a predominância de estudos de cunho teórico, o que aponta para a urgência na realização de pesquisas empíricas e aplicadas com gestores que atuam em indústrias que utilizam essas tecnologias. De

acordo com a pesquisa da Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2016), do total das indústrias nacionais, somente 58% conhecem a importância da adoção dessas novas tecnologias e menos da metade as utilizam.

É certo que as empresas que não adotarem as tecnologias digitais terão muita dificuldade de se manterem competitivas e, conseqüentemente, no mercado. O baixo conhecimento nos benefícios ainda é um entrave na utilização dessas novas ferramentas. O custo da aquisição dos equipamentos também se constitui em uma grande barreira. Porém esses equipamentos estão ficando cada vez mais acessíveis e representam uma redução nos custos de fabricação e aumento na produtividade. O baixo uso das tecnologias digitais no Brasil afeta negativamente a capacidade competitiva do país na economia global. As indústrias Brasileiras ainda estão se familiarizando com os impactos da digitalização. Em Sergipe, não foi possível encontrar indústrias que adotem essas tecnologias, o que representou uma limitação para a pesquisa, já que não foi possível realizar a entrevista inicialmente planejada.

Outra limitação, em termos acadêmicos, foi encontrar estudos nacionais recentes que abordem o assunto. Existem poucos trabalhos publicados em língua portuguesa, o que demonstra claramente que ainda estamos longe de dar a devida importância para o tema. Existe um amplo campo de pesquisas nessa área, sendo possível ampliar as discussões, sugerir mudanças na formação profissional e representa, sobretudo, uma necessidade estratégica de desenvolvimento nacional.

5.2 Sugestões para pesquisas futuras

Para pesquisas futuras, sugere-se a condução de entrevistas presenciais ou por vídeo conferência com gestores de indústrias que utilizam as tecnologias digitais, de modo a possibilitar uma visão profissional acerca das competências exigidas pelo mercado de trabalho e traçar um comparativo com o presente trabalho. Os gestores educacionais poderiam, parcialmente, contribuir com novas respostas. Portanto, entrevistas e associações entre gestores educacionais e empresariais poderiam ser mais uma sugestão para pesquisas futuras.

Assim, será possível aprofundar ainda mais as discussões sobre o tema e propor adequações para ao modelo educacional brasileiro. O aprendizado contínuo representa o caminho a ser percorrido pelos gestores que atuarão nesse contexto nos próximos anos. Com base nos resultados apresentados, trabalhos futuros

poderão ser desenvolvidos para que sirvam de reflexão sobre como as universidades podem apoiar os estudantes a fim de melhorar a sua empregabilidade.

REFERÊNCIAS

AIRES, R. W. A.; MOREIRA, F. K.; FREIRE, P. S. **Indústria 4.0: Competências requeridas aos profissionais da quarta revolução industrial**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONHECIMENTO E INOVAÇÃO, 7, 2017, Foz do Iguaçu. Anais Ciki. Foz do Iguaçu: UFSC, 2017.

CAMPELLO, B. S.; CENDÓN, B. V.; KREMER, J. M. **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CHRISTENSEN, C; HORN, M.; STAKER, H. **Ensino Híbrido: Uma Inovação Disruptiva?. Uma introdução à teoria dos híbridos**. Maio de 2013. E-book. Disponível em: https://s3.amazonaws.com/porvir/wp-content/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf. Acesso em: 10 jun. 2019.

BIOLCHINI, J.C. *et al.* **Scientific research ontology to support systematic review in software engineering**. Advanced Engineering Informatics, v. 21, n.2, p. 133-151, 2007.

BOSTON CONSULTING GROUP. **Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries**. Abril de 2015. E-book. Disponível em: https://www.bcg.com/ptbr/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.aspx. Acesso em: 25 fev.2019.

BRASIL. Governo Federal. **Lei Federal nº 4.769**, de 9 de setembro de 1965. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4769.htm. Acesso em 11 de mar. 2019.

_____. Ministério da Educação. **Resolução nº 4**, de 13 de julho de 2005. Brasília: 2005. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces004_05.pdf. Acesso em: 11 de mar. 2019.

BUHR, D. **Social innovation policy for Industry 4.0**. Friedrich- Ebert-Stiftung, Division for social and Economic Policies, 2015. Disponível em: <https://library.fes.de/pdf-files/wiso/11479.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2019.

CARVALHO NETO, C. Z. **Educação 4.0: princípios e práticas de inovação em gestão e docência**. São Paulo: Laborciência, 2018.

CHIAVENATO, I. **Gestão de Pessoas**. Rio de Janeiro: Elsevier,2010.

CLARKE M, HORTON R. **Bringing it all together: Lancet- Collaborate on systematic review**. Lancet, 2001.

CONCEIÇÃO, C. S. **Da revolução industrial à revolução da informação: uma análise evolucionária da industrialização da América Latina**. Tese (Doutorado em Economia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-graduação em Economia, Porto Alegre, 2012.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. **Indústria 4.0: novo desafio para as empresas brasileiras**. Abr.2016. Disponível em: https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/e0/aa/e0aabd52-53ee-4fd8-82ba-9a0ffd192db8/sondespecial_industria40_abril2016.pdf. Acesso em 22 fev. 2019.

CONSELHO FEDERAL DE ADMINISTRAÇÃO – CFA/CRA's. **Pesquisa Nacional Perfil, Formação, Atuação e Oportunidades de Trabalho do Administrador**. Brasília, 2015. Disponível em: <http://pesquisa.cfa.org.br/grep>. Acesso em 14 abr. 2019.

CONSELHO REGIONAL DE ADMINISTRAÇÃO – CRA/AL. **Perfil do administrador**. Disponível em: <http://www.craal.org.br/2013/06/estudo-revela-perfil-do-administrador>. Acesso em 24 jan. 2019.

CRUZ, C.H.C. **Competências e habilidades: da proposta à prática**. 4º ed. São Paulo: Loyola, 2005.

DA COSTA, Cesar. **Indústria 4.0: o futuro da indústria nacional**. POSGERE-Pós-Graduação em Revista/IFSP-Campus São Paulo, v. 1, n. 4, p. 5-14, 2017.

DAGGETT, B., **Addressing Current and Future Challenges in Education**, 2014.

DAVEL, E.; VERGARA, S. C. **Gestão com pessoas e subjetividade**. São Paulo: Atlas, 2001.

DRATH, R.; HORCH, A. **Indústria 4.0: Hit or hype?** IEEE Industrial Electronics Magazine, v.8, n.2, p. 56-58, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rainer_Drath/publication/263285662_Industrie_40_Hit_or_Hype_Industry_Forum/links/5909965e458515ebb495dde7/Industrie-40-Hit-or-Hype-Industry-Forum.pdf.

DRUCKER, P. **O futuro já chegou**. Revista Exame, ano 34, n.6, edição 710, p. 112-126, jan. 2000.

DUARTE, R. C.; DELLAGNELO, E. H. L. **Novas e velhas competências a implementação do SAP R/3: O caso da Vonpar Refrescos S/A**. in: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 25., 2001, Campina, *Anais...* Rio de Janeiro, ANPAD, 2001.

DUTRA, J. S. **Gestão de pessoas: modelo, processos, tendências e perspectiva**. São Paulo: Atlas, 2000.

FARIA, S. *et al.* Competência do profissional da informação: uma reflexão a partir da Classificação Brasileira de Ocupações. In: **Revista Ciência da Informação**. Brasília, v. 34, n.2, p.26-33, 2005.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. **Estratégias empresariais e formação de competências**. São Paulo: Atlas, 2006.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY, Afonso. **Construindo o conceito de competência**. Revista de Administração Contemporânea. Rio de Janeiro, v.5, n. esp., p. 183-196, 2001.

GALVÃO, T. F.; PANSANI, T. DE S. A.; HARRAD, D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 335-342, Junho 2015. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017>.

HAMMER, M. *et al.* **Profit per Hour as a Target Process Control Parameter for Manufacturing Systems Enabled by Big Data Analytics and Industry 4.0 Infrastructure**. Procedia CIRP, v.63, p. 715-720, 2017.

KAGERMANN, H. WAHLSTER, W.; HELBIG, J. **Recommendation for implementing the strategic initiative industry 4.0**. Frankfurt, p. 4-7, 2013.

KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Keele, UK, Keele University, v.33, n. TR/SE-0401, p. 28, 2004.

KUHN, T. N. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectivas, 1994.

LE BOTERF, G. **Desenvolvendo a competência dos profissionais**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

LOPES, I. L. Estratégia de busca na recuperação da informação: revisão da literatura. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 60-71, ago. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v31n2/12909.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2019.

MASCARENHAS, A. O. **Gestão estratégica de pessoas: evolução, teoria e crítica**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

MCKINSEY. **The digital utility: New opportunities and challenges**. Jun. 2016. E-book. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Electric%20Power%20and%20Natural%20Gas/Our%20Insights/The%20Digital%20Utility/The%20Digital%20Utility.ashx>. Acesso em: 06 abr. 2019.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5. ed. Campinas: Papirus, 2014.

MORAES, C. R. B.; FADEL, B. **As tecnologias da informação e a cultura organizacional: suas implicações no ambiente informacional das organizações.** In: ENCONTRO DE PESQUISADORES DO UNI-FACEF, set. 2008.

MOREIRA, F. M.; Queiroz, T. R.; MACINI, N.; CAMPEÃO, G. H. Os alunos de administração estão em sintonia com o mercado de trabalho? **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, 19(1), 61-88, 2014.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G. The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **PLoS Med**, n. 6, v. 7:e1000097, 2009.
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

PAIVA, K. C. M.; ESTHER, A. B.; MELO, M. C. O. L. Formação de competências na administração hoje. **Revista Gestão e Planejamento**, v. 5, n. 2, p. 63-77, 2004.

PWC. **Pesquisa Global sobre a indústria 4.0: Relatório Brasil.** 2016. E-book. Disponível em: <https://www.pwc.com.br/pt/publicacoes/servicos/assets/consultoria-negocios/2016/pwc-industry-4-survey-16.pdf>. Acesso em 04 abr. 2019.

RUAS, R. **Gestão por competência: uma contribuição à estratégia das organizações.** In: RUAS *et al.* Os novos horizontes da gestão: aprendizagem organizacional e competências. Porto Alegre: Bookman, 2005.

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial.** São Paulo: Edipro, 2016.

SENGE, P. M. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende.** São Paulo: BestSeller, 2012.

SCHAPER, N.; REIS, O.; WILDT, J.; HORVATH E., BENDER, E. **Fachgutachten zur Kompetenzorientierung in Studium und Lehre.** Hochschulrektorenkonferenz, Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2012.

SIEMENS, G. **Conectivismo: Uma teoria de aprendizagem para a idade digital,** 2004.

STEVAN, S. L.; LEME, M. O.; SANTOS, M. M. D. **Indústria 4.0 – Fundamentos, perspectivas e aplicações.** São Paulo: Érica, 2018.

STONER, J. A. F.; FREEMAN, R. E. **Administração.** 5. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1999.

VOLKSWAGEN DO BRASIL. Indústria 4.0: nova revolução tecnológica na produção. **Jornal Volkswagen**, ed. 484, p. 4-5, 11 jun. 2017.

WOOD JÚNIOR, T. **Gestão empresarial: o fator humano.** São Paulo: Atlas, 2002.

WOMAK, J. P; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza,** Campus, Rio de Janeiro, 2004.